TP 10551F

TRAVAUX ACTUELS ET PROJETS FUTURS DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS DU TRANSPORT ET DE L'ENVIRONNEMENT

-

DOCUMENT DE DISCUSSION

par

Monenco Consultants Limitée

pour le

Centre de développement des transports
Groupe des politiques et de la coordination

de

Transports Canada

CA1
DTC800-
90
T62Z

41.D Monenco

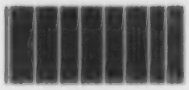
Août 1990

DATE DUE

FEB 1 3 1992			

CA1
DTC800-
90
T62Z 450871

41.D



TP 10551 F

TRAVAUX ACTUELS ET PROJETS FUTURS DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS DU TRANSPORT ET DE L'ENVIRONNEMENT

DOCUMENT DE DISCUSSION

par

Monenco Consultants Limitée

pour le

Centre de développement des transports

Groupe des politiques et de la coordination

de

Transports Canada

Library ... Centre / ... (GSLA) ... LE
FE... 1 19...

Août 1990

450871

DDN 450158

92-00967/

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles de Monenco Consultants Limitée et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports de Transports Canada.

This document is also available in English under the title :
" Transportation-Related Environmental Research and Development Issues and Future Priorities - Discussion Paper", TP 10551E.

EQUIPE DE RECHERCHE

L'équipe comprenait les personnes suivantes :

Leslie A. Panek	- Direction du projet.
Anil H. Somani	- Entrevues et collecte d'informations, (déchets, fuites et déversements, bruit).
Brian Janzti	- Entrevues et collecte d'informations, (émissions des moteurs, changement climatique, nuisance du bruit, transport de produits dangereux).
Morley M. Kostecky	- Coordination des informations, Assistance dans la rédaction du rapport.

Transports Canada / Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
TP 10551F	7335	

4. Titre et sous-titre

Travaux actuels et projets futurs de recherche et développement sur les questions du transport et de l'environnement. Document de discussion.

5. Date de la publication

Août 1990

6. N° du document de l'organisme exécutant

8621-9/900004/6263

7. Auteur(s)

L.A. Panek

8. N° de dossier — Transports Canada

D 1450-161

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant

Monenco Consultants Limitée
400 - Monenco Place
801, 6e Avenue S.-O.
Calgary (Alberta) T2P 3W3

10. N° de dossier — ASC

T8200-9-9530

11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada

T8200-9-9530-01-SD

12. Nom et adresse de l'organisme parrain

Centre de développement des transports (CDT)
200 ouest, boul. René-Lévesque
Tour ouest, suite 601
Montréal (Québec) H2Z 1X4

13. Genre de publication et période visée

Final

14. Agent de projet

Trevor N. Smith

15. Remarques additionnelles (Programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)

Ce document est également disponible en anglais: "Transportation-related Environmental Research and Development Issues and Future Priorities - Discussion Paper", TP 10551E.

16. Résumé

Dans ce document, on passe en revue les travaux actuels de R&D environnementaux et les nouveaux projets envisagés par Transports Canada (décembre 1989). Grâce à une série d'entretiens avec des représentants de quatre divisions de Transports Canada (transports aérien, maritime, routier/ferroviaire et le Groupe de gestion des aéroports), on a fait l'inventaire des travaux de R&D ayant trait au transport et à l'environnement. En outre, afin de souligner d'autres problèmes environnementaux, on a fait un dépouillement minutieux de toute la documentation actuelle où il est question d'études et de travaux de R&D sur les questions concernant le transport et l'environnement et qui seraient susceptibles d'intéresser le ministère des Transports. On a fait un tour d'horizon détaillé de tous les programmes de R&D environnementaux, qu'ils soient complétés, en cours ou proposés. Ce document a pour but de fournir les éléments clé de discussion et de planification nécessaires pour entreprendre et coordonner l'avancement de programmes de R&D environnementaux.

17. Mots clés	18. Diffusion
Environnement, recherche, développement, transports, planification, moteurs, émissions, déversements, fuites, produits dangereux.	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

19. Classification de sécurité (de cette publication)	20. Classification de sécurité (de cette page)	21. Déclassification (date)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifiée	Non classifiée	--	75	--

Canada

Transport Canada / Transports Canada

PUBLICATION DATA FORM

1. Transport Canada Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 10551E	7335	

4. Title and Subtitle	5. Publication Date
Transportation-related Environmental Research and Development Issues and Future Priorities-Discussion Paper	August 1990
	6. Performing Organization Document No. 8621-9/9000004/6263
7. Author(s) Panek, L.A.	8. Transport Canada File No. D 1450-161
9. Performing Organization Name and Address Monenco Consultants Limited 400 Monenco Place 801 - 6th Avenue S.W. Calgary, Alberta, T2P 3W3	10. DSS File No. T8200-9-9530 11. DSS or Transport Canada Contract No. T8200-9-9530-01-SD
12. Sponsoring Agency Name and Address Transportation Development Centre (TDC) 200 Rene-Levesque Blvd. West West Tower, Suite 601 Montreal, Quebec, H2Z 1X4	13. Type of Publication and Period Covered Final 14. Project Officer Trevor N. Smith

15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)

This report is available in French: "Document de discussion des travaux actuels et des projets futurs de recherche et developement sur les questions du transport et de l'environnement", TP 10551F.

16. Abstract

This report reviews the current status to December 1989 of environmental research and development either in progress or under consideration by Transport Canada. The environmental R&D efforts are summarized and are based on input from interviews with representatives from Transport Canada's four modal groups (Aviation, Marine, Airports Authority and Surface). It is supplemented by a review of currently available literature, which was used to identify additional transportation-related environmental issues and research topics that could be of interest to Transport Canada. A detailed inventory of recently completed, proposed and active ER&D programs is provided. This report is intended as a discussion and planning document for Transport Canada to assist in the further planning and co-ordination of its environmental R&D program.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Environment, research, development, transport, planning, engines, emissions, spills, leaks, dangerous goods	Limited number of copies available from the Transportation Development Centre on request.

19. Security Classification (of this publication)	20. Security Classification (of this page)	21. Declassification (date)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	--	71	--

Canada

REMERCIEMENTS

La compagnie Monenco Consultants Limitée est très reconnaissante de l'inestimable contribution apportée par le personnel du Centre de développement, Groupe des politiques et de la coordination, qui a permis l'avancement de ce projet, et en particulier :

Trevor N. Smith	- Directeur de planification des recherches (Analyste de recherche et programmes spéciaux au Centre de développement des transports)
Shyam Khubchandani	- Directeur de la coordination (Direction de la recherche et du développement)

AVANT-PROPOS

Ce document a été préparé pour répertorier les travaux en cours et les futurs projets de recherche et développement dirigés par le Centre de développement des transports, Groupe des politiques et de la coordination, de Transports Canada. Ce rapport a pour but de donner au lecteur une vue d'ensemble des programmes de recherche et développement sur les questions du transport ayant un impact sur l'environnement et d'y trouver des commentaires pertinents au sujet de leur application directe aux moyens de transport.

SOMMAIRE

Le Centre de développement des transports de Transports Canada a demandé à Monenco Consultants Limitée d'évaluer la situation actuelle concernant la recherche et le développement (R&D) sur les questions environnementales touchant le transport. Il s'agit d'établir un inventaire des projets de R&D. en cours, de discuter des objectifs et des besoins futurs de R&D selon chaque mode de transport, et d'étudier le potentiel de ressources actuelles dont disposent Transports Canada pour pouvoir entreprendre de tels projets.

Des réunions avec les représentants des différents modes de transport (aérien, maritime, aéroports et routier/ferroviaire) ont été tenues à Ottawa en novembre 1989. Avec l'expertise de Monenco sur les questions environnementales, il s'en est suivi une étude approfondie de documentations traitant tous les sujets concernant les transports et l'environnement.

D'un accord mutuel entre Transports Canada et Monenco, il fut décidé que les programmes de R&D se concentreraient selon sept facteurs clé touchant l'environnement:

* Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion.
* Changement climatique à long terme.
* Nuisance du bruit.
* Fuites et déversements accidentels.
* Gestion des déchets.
* Transport de produits dangereux.
* Infrastructures associées au transport.

Les tableaux I à V de ce sommaire récapitulent les initiatives actuelles de R&D en fonction des sept thèmes répertoriés précédemment, en vertu des intérêts du Groupe des politiques et de la coordination et des quatre groupes des modes de transport (aérien, maritime, aéroports et routier/ferroviaire). Il s'agit d'un ensemble d'informations que Monenco a transcrit à la suite des réunions de consultation établies au mois de novembre 1989 avec les délégués du ministère des Transports. Un inventaire complet des projets de R&D en cours et ceux qui sont proposés figure à la fin de ce rapport (Annexe B).

Les programmes actuels de R&D du ministère des Transports font essentiellement le point sur les gaz d'échappement des moteurs à combustion, les déversements accidentels en mer et le transport des produits dangereux. Bien que la priorité de ces recherches soit justifiée, on a remarqué selon chaque mode de transport que les ressources étaient inadéquates. Vu que les transports sont largement impliqués dans ces domaines d'impact sur l'environnement, une continuation poussée de R&D est fortement recommandée. Mais cela ne veut pas dire que la R&D doit être négligée dans d'autres domaines comme la nuisance du bruit, les changements climatiques à long terme, la gestion des déchets ou l'impact des infrastructures du transport sur l'environnement. Par exemple les aéroports ont un problème particulier avec le bruit, et la gestion des déchets mérite aussi une certaine attention. Néanmoins, certaines de ces questions ont déjà fait l'objet de nombreux travaux de R&D au sein des secteurs public et privé. Par conséquent, avant d'établir un programme de recherches, on se doit de prendre en considération les travaux qui ont déjà été faits.

Il est vrai que la nature inter-disciplinaire des questions environnementales a permis de faire des recherches aboutissant à des résultats multiples. Par exemple, les études visant à contrôler les gaz d'échappement des moteurs pour améliorer la qualité de l'air, contribuent aussi à améliorer leur efficacité énergétique ainsi qu'à amoindrir le problème du changement climatique à long terme. De même, la réduction du bruit des réacteurs d'avion a permis d'améliorer leur conception vers un meilleur rendement de la combustion. D'autre part, toutes les infrastructures du transport ont un impact immédiat sur les questions environnementales depuis le choix de leur emplacement jusqu'à leur mise hors service. C'est pourquoi, en établissant un plan de R&D, on se doit avant toute chose d'examiner soigneusement tous les résultats des travaux parallèles qui ont été accomplis, à l'intérieur comme à l'extérieur de son service, afin d'éviter de répéter inutilement certaines études.

Les recommandations pour les futurs projets de R&D figurent dans l'article 6 de ce document. Les lignes directrices de ces recommandations sont les suivantes :

- La plupart des études sur les gaz d'échappement des moteurs à combustion demeurent la responsabilité du mode des transports en surface (routier et ferroviaire). D'abondantes études sur les moteurs automobiles peuvent être adaptées aux moteurs utilisés dans la marine et les chemins de fer. Le Groupe Aviation se doit de poursuivre ses études sur le contrôle des émissions produites en vol par les moteurs d'avion.

- La R&D sur les changements climatiques à long terme prend une place de plus en plus importante. L'une des premières étapes est l'élimination des fréons ou chlorofluorocarbones (CFC) et le remplacement de l'extincteur au halon par un nouveau type d'extincteur compatible avec l'environnement.

- Le Groupe de gestion des aéroports et le Groupe Aviation doivent continuer leurs recherches pour lutter contre les nuisances du bruit.

* Les études des techniques de lutte contre les fuites et les déversements accidentels par les groupes des transports maritime, routier et ferroviaire (ex.: sûreté des citernes) et les moyens d'action en cas d'accident (ex.: plan d'urgence, établissement d'un inventaire national des équipements de secours, développement de systèmes experts) doivent demeurer un objectif prioritaire.

* Transports Canada doit entreprendre un plan de gestion des déchets : encourager le secteur privé à réduire l'empaquetage, replanifier l'enlèvement des déchets aux aéroports, recycler le glycol, réviser le traitement des déchets des navires, et d'une façon générale faire ressortir le concept des 4R (réduction, réemploi, récupération et recyclage) et le faire appliquer à tous les modes de transport.

* La Direction générale du transport des marchandises dangereuses se doit de coopérer avec le secteur industriel et le ministère de l'Environnement pour :
  - démarrer la réalisation d'un système expert pouvant donner sur le champ tous les renseignements nécessaires au transport d'un produit dangereux,
  - contrôler au jour le jour le transit des produits dangereux,
  - déterminer si des amendements à la réglementation doivent être considérés en vertu de la Loi sur la protection de l'environnement.

* Des directives sur la mise hors service d'infrastructures abandonnées doivent être élaborées. On devrait aussi développer un logiciel servant à analyser et évaluer l'impact potentiel d'un projet sur l'environnement de sorte à ce que les coûts et les alternatives puissent immédiatement entrer en ligne de compte lors des préparatifs d'évaluation d'un tel projet.

Les stratégies de mise en oeuvre des programmes de R&D devraient optimiser leur rendement en coopérant dans un éventail d'initiatives provenant de toutes sortes de juridictions. Non seulement il existe une coopération interne à tous les échelons du gouvernement du Canada, mais aussi avec les autres pays. L'industrie, en particulier le secteur automobile, l'aéronautique et les compagnies pétrolières, soutient la R&D visant à respecter l'environnement et devrait être considérée comme un partenaire potentiel dans des programmes conjoints.

Les critères pour sélectionner des travaux de R&D se rapportant aux questions environnementales dans les transports devraient comprendre :

* Une distinction spécifique au système de transport canadien selon les caractéristiques socio-économiques (et là où on peut reconnaître qu'aucune autre juridiction a déjà des travaux de recherches en cours).

* Une échelle de priorité des questions environnementales à court et long terme y compris l'évaluation des facteurs de risques.

* Des sujets qui complètent les résultats d'autres recherches.

* Des programmes soutenus par une juridiction internationale ou autre et devant s'exécuter au Canada.

Les groupes ministériels représentant les différents modes de transports au Canada possèdent un excellent organigramme et un personnel capable de traiter des sujets de recherches environnementales dans un vaste ensemble de domaines. En outre, grâce à la création du nouveau poste de coordinateur environnemental au sein du Groupe des politiques et de la coordination, tous les responsables des questions environnementales viennent ainsi de recevoir un appui clé pour relancer la circulation des idées et favoriser la coopération entre les différents groupes de transport. Le ministère des Transports peut orienter sa R&D par l'entremise du Conseil national de recherches du Canada ainsi qu'avec le Centre de technologie des effluents au ministère de l'Environnement.

Malgré ces ressources, les responsables des questions environnementales au sein du ministère des Transports disposent d'un support technique insuffisant. C'est pourquoi la plupart des travaux de R&D devraient être donnés à contrat dans le milieu du secteur privé, avec des spécialistes environnementaux.

TABLEAU I

TRANSPORTS CANADA - TRANSPORT AERIEN
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
1. Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion	• Conceptualisation et amélioration des dispositifs de contrôle des gaz d'échappement. • Amélioration de la combustion et de l'aérodynamique pour optimiser le rendement énergétique des moteurs. • Optimisation de l'efficacité du décollage des avions pour réduire les polluants et le bruit.	• Effets des NO_X produits par les vols aériens dans la stratosphère. • Continuation de l'amélioration des moteurs à combustion. • Emploi de nouveaux carburants (ex. : l'hydrogène).
2. Changement climatique à long terme	• Amélioration du rendement énergétique de la combustion des carburants pour réduire la formation des polluants responsables de l'effet de serre. • Inventaire des CFC et de leur emploi.	• Utilisation de nouveaux carburants pour réduire l'émanation de gaz responsables de l'effet de serre. • Effets des NO_X dans la stratosphère. • Recherche d'un nouveau type d'extincteur compatible avec l'environnement pour remplacer l'actuel extincteur au halon.
3. Bruit	• Modification de la conception des moteurs (en vue d'améliorer leur facteur énergétique mais aussi de réduire leur taux de décibels).	
4. Fuites et déversements accidentels	• Aucun.	• Aucun.
5. Gestion des déchets	• Aucun.	• Programme d'initiatives visant à réduire l'emballage. • Mise au rebut des avions usagés.
6. Transport de marchandises dangereuses	• Aucun.	• Aucun.
7. Infrastructures	• Aucun.	• Aucun (la R&D sur les infrastructures servant à l'aviation est sous la responsabilité du Groupe de gestion des aéroports).

TABLEAU II

TRANSPORTS CANADA - TRANSPORT MARITIME
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
1. Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion	• Conceptualisation de nouveaux moyens de propulsion des navires. • Disponibilité et qualité des carburants en fonction de leur production de gaz polluants. • Essais d'efficacité de propulsion des navires. • Elargissement des essais pilotes de modélisation actuelle pour étudier les effets hydroélastiques, le mécanisme et la résistance des vagues, et l'efficacité des hélices.	• Ne constitue pas une haute priorité car la R&D sur les moteurs employés dans les transports maritimes peut aussi être adaptée aux transports en surface (routier et ferroviaire).
2. Changement climatique à long terme	• Tous les programmes d'études cités précédemment au sujet des gaz d'échappement ont une répercussion directe sur l'effet de serre.	• Programme pour éliminer sur les navires l'usage d'extincteur au halon. • Recherche pour développer un nouveau système de lutte contre l'incendie et remplacer les extincteurs au halon.
3. Bruit	• Conceptualisation de nouveaux moyens de propulsion des navires. • Essais pilotes d'efficacité de propulsion des navires. • Elargissement des essais pilotes de modélisation actuelle pour étudier les effets hydroélastiques, le mécanisme et la résistance des vagues, et l'efficacité des hélices.	• Recherche visant à réduire la propagation d'ondes sonores en dessous du niveau de l'eau. Le bruit en surface n'est pas concerné.
4. Fuites et déversements accidentels	• R&D sur le nettoyage de déversements accidentels en mer. • Dépistage de nappes d'hydrocarbures déversées en mer. • Informatisation de systèmes experts. • Recherches conjointes avec la Commission du programme d'études sur la réglementation dans les eaux arctiques.	• R&D sur la prévention contre les déversements accidentels en mer. • Techniques de nettoyage de marée noire dans les eaux arctiques. • Révision des méthodes d'entretien des navires servant au trafic maritime (carénage), et du contrôle de l'état de leurs réservoirs. • Amélioration des techniques de surveillance pour dépister les fuites mineures des navires et les déversements criminels en mer. • Réactivation et amélioration du Système national de repérage et d'intervention d'urgence.

TABLEAU II (suite)

TRANSPORTS CANADA - TRANSPORT MARITIME
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
4. Fuites et déversements accidentels (suite)		• Techniques de nettoyage des plages. • Elaboration d'un formulaire officiel de déclaration de fuite ou de déversement. • Développement d'un programme de gestion des réservoirs de stockage souterrains pour le trafic maritime.
5. Gestion des déchets	• Ramassage et traitement des déchets sur les navires.	• Retenue et traitement des déchets provenant du lavage des ponts de navires • Traitement et décharge des eaux-vannes des navires. • Remplacement des produits dangereux par des produits non dangereux. • Programme d'initiatives visant à réduire les déchets d'emballage. • Contrôle de la contamination des eaux canadiennes lors du délestage de ballasts des navires étrangers. • Mise au rebut des épaves marines. • Mise au rebut des produits d'amiante. • Mise au rebut des déchets provenant d'une opération de nettoyage.
6. Transport de marchandises dangereuses	• Non identifié.	• Non identifié.
7. Infrastructures	• Aucun.	• Recommandations pour la mise hors service de ports et docks d'accostage. • Recommandations pour évaluer le potentiel d'impact sur l'environnement lors d'un projet de trafic maritime. • Utilisation des systèmes d'information géographiques pour évaluer l'impact. • Inclusion de critères fondamentaux dans un bail ou un permis délivré à une société privée qui veut développer un aménagement près des côtes.

TABLEAU III

TRANSPORTS CANADA - GROUPE DE GESTION DES AEROPORTS
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
1. Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion	* Emanation d'hydrocarbures pendant les transvasements de carburant. * Gaz de combustion des incendies.	* Contrôle des gaz polluants dans les aéroports.
2. Changement climatique à long terme	* Inventaire des CFC et de leur emploi.	* Etude d'un nouveau type d'extincteur compatible avec l'environnement pour remplacer l'actuel extincteur au halon.
3. Bruit	* Bruits sur les pistes et les couloirs aériens d'atterrissage et de décollage. * Etablissement d'une corrélation du bruit analysé en modélisation et celui perçu dans un aéroport. * Nuisances causées par l'excès de bruit.	* Etude technique permettant de réduire le bruit (ex. : analyse des taux de décibels, pistes plus longues pour éviter le freinage par poussée inverse, régulations, etc.). * Essai de simulation par modélisation.
4. Fuites et déversements accidentels	* Plan de gestion des réservoirs de de stockage souterrains. Note : le Groupe de gestion des aéroports a déjà préparé un manuel d'intervention en cas d'urgence avec une section traitant les fuites et les déversements.	* Techniques de prévention contre les fuites. * Systèmes experts pour contrôler les fuites de produits chimiques.
5. Gestion des déchets	* Etude du traitement et de l'évacuation des eaux d'écoulement à l'Aéroport international de Halifax. * Emploi de solutions d'acétate de calcium et de magnésium comme agent de dégivrage.	* Elimination des déchets provenant des des vols internationaux. * Récupération et recyclage du glycol. * Mise en oeuvre du plan "4R" (Réduction, Réemploi, Récupération, Recyclage). * Remplacement des produits dangereux par des produits non dangereux.
6. Transport de marchandises dangereuses	* Aucun.	* Ne concerne pas les aéroports.
7. Infrastructures	* Aucun.	* Etablissement des responsabilités de nettoyage en cas d'accident dans un bail ou un permis d'exploitation. * Recommandations pour évaluer le potentiel d'impacts sur l'environnement. * Systèmes d'information géographiques et systèmes experts pour évaluer l'impact. * Recommandations pour les mises hors service.

TABLEAU IV

TRANSPORTS CANADA - TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
1. Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion	* Réduction des gaz d'échappement des moteurs. * Inventaire des émanations de gaz polluants (proposé). * Etude de toxicologie (proposé). * Etude des émanations d'hydrocarbures volatiles (proposé). * Système automatique de remplissage des réservoirs de propane (proposé). * Impact sur l'environnement des additifs des carburants. * Etude de corrélation du moteur diesel et ses répercussions sur la santé. * Emploi de nouveaux carburants. * Amélioration du pouvoir de transmission des moteurs. * Amélioration des matériaux pour la construction des moteurs. * Réduction de la friction des wagons. * Techniques pour améliorer l'efficacité des trains. * Système de fluidification du trafic par contrôle de sa densité en fonction du temps. * Moteurs fonctionnant à plus basse température. * Amélioration de l'aérodynamique des véhicules motorisés. * Amélioration des essais pilotes de tunnel aérodynamique. * Etude de rendement des moteurs en fonction de la qualité des carburants. * Techniques d'analyse des émanations de gaz po'luants. * Analyse de la pulvérisation et de la combustion de l'essence diesel. * Caractéristiques du moteur au ralenti : processus, besoins et alternatives.	* Mise en oeuvre des programmes proposés. * Adaptation des recherches et développements sur le moteur routier aux moteurs employés dans les transports ferroviaire et maritime. * Amélioration des transports publics pour encourager leur utilisation. * Développement des technologies visant à réduire la dépendance des moteurs à combustion (ex. : usage de l'électricité comme source d'énergie).
2. Changement climatique à long terme	Note : toutes les études portées sur l'analyse des gaz d'échappement des moteurs à combustion ont un rapport direct sur les changements climatiques à long terme. * Inventaire des CFC et de leur emploi.	* Besoins identiques à ceux rapportés dans l'étude des gaz d'échappement et de l'efficacité des moteurs. * Etude d'un nouveau type d'extincteur compatible avec l'environnement pour remplacer l'actuel extincteur au halon.

TABLEAU IV (suite)

TRANSPORTS CANADA - TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
3. Bruit	* Etude de la diffusion et de la propagation des bruits.	Note : la nuisance des bruits émis par les moyens de transport en surface doit aussi être contrôlée par un zonage et des infrastructures appropriés. * Etude psychophysiologique des effets du bruit. * Etude de corrélation par modélisation, contrôle et analyse des données.
4. Fuites et déversements accidentels	* Aucun.	* Plan de prévention contre les fuites. * Systèmes experts contre les fuites et déversements surface terrestre. * Evaluation des risques de fuites et déversements accidentels par les moyens de transport en surface, et méthodes de protection des populations en cas de produits dangereux.
5. Gestion des déchets	* Aucun.	* Remplacement des produits dangereux par des produits non dangereux. * Programme d'initiative visant à réduire l'emballage. * Mise en oeuvre du plan "4R" (Réduction, Réemploi, Récupération et Recyclage). Ex. : recyclage de l'antigel et de l'huile de vidange, récupération des métaux, etc.
6. Transport de marchandises dangereuses	* Vérification des wagons. * Vérification des citernes sous pression. * Etude de vitesse des trains. * Développement de systèmes experts pour le transport de produits dangereux (proposé). * Inspections techniques sur le terrain. * Analyse des facteurs de risques dans le transport de produits dangereux.	* Etude de la viabilité du développement d'un système national pour le repérage continu et instantané des convois de transport.
7. Infrastructures	* Etude des revêtements routiers. * Etude du déneigement des voies de transport.	* Recommandations pour le nettoyage et l'enlèvement de rails d'anciennes lignes de chemin de fer, et pour la mise hors service des infrastructures des gares ferroviaires.

TABLEAU V

TRANSPORTS CANADA - GROUPE DES POLITIQUES ET DE LA COORDINATION RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Impact sur l'environnement	Programmes de R&D actuels	Futurs besoins de R&D
1. Gaz d'échappement et efficacité des moteurs à combustion	* Aucun.	* Aucun.
2. Changement climatique à long terme	* Influence des moyens de transport sur le changement climatique de la planète par l'effet de serre. * Inventaire des extincteurs au halon et de leur emploi par Transports Canada.	* Programme de mise en oeuvre pour l'élimination des extincteurs au halon.
3. Bruit	* Aucun.	* Aucun.
4. Fuites et déversements accidentels	* Aucun.	* Aucun.
5. Gestion des déchets	* Aucun.	* Aucun.
6. Transport de marchandises dangereuses	* Etablissement d'une réglementation sur l'usage des BPC conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. * Recherches sur l'empaquetage des produits physiologiquement contagieux.	* Etablissement de réglementations sur l'usage d'autres produits conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. * Révision des facteurs de risques des produits dangereux sur l'environnement. (Travaux de coordination avec la Commission du transport des marchandises dangereuses et le ministère de l'Environnement.
7. Infrastructures	* Aucun.	* Etablissement d'un fichier de recommandations techniques pour évaluer l'impact sur l'environnement d'un projet de développement. * Développement de systèmes d'information géographiques et de systèmes experts pour évaluer l'impact d'un projet sur l'environnement.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 1

1.1 But 1
1.2 Objectifs 1
1.3 Travaux antérieurs 1
1.4 Limites de l'étude 2

2. LE TRANSPORT ET L'ENVIRONNEMENT 3

2.1 Importance des différents modes de transport 3
2.2 Questions environnementales 3

3. PROGRAMMES ACTUELS DE R&D DE TRANSPORTS CANADA SUR L'ENVIRONNEMENT ET BESOINS FUTURS 6

3.1 Gaz d'échappement des moteurs 6
3.2 Changements climatiques à long terme 7
3.3 Nuisances du bruit 10
3.4 Fuites et déversements accidentels 11
3.5 Gestion des déchets 16
3.6 Transport de produits dangereux 19
3.7 Infrastructures du transport 23

4. STRATEGIES 25

5. RESSOURCES 27

6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 28

6.1 Introduction 28
6.2 Emissions des des moteurs à combustion 28
6.3 Changements climatiques à long terme 28
6.4 Nuisances du bruit 29
6.5 Fuites et déversements accidentels 29
6.6 Gestion des déchets 30
6.7 Transport de produits dangereux 30
6.8 Infrastructures du transport 31

REFERENCES 32

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXE A - Inventaire détaillé des R&D de Transports Canada sur les questions environnementales (travaux en cours ou projetés, objectifs, impacts sur l'environnement, groupes de recherches, etc.)

a) Transport aérien 1
b) Transport maritime 3
c) Aéroports 6
d) Transports routier et ferroviaire 8

Tableaux

Recherche et développement de Transports Canada sur les questions environnementales

I Transport aérien xiii
II Transport maritime xiv
III Groupe de gestion des aéroports xvi
IV Transports routier et ferroviaire xvii
V Groupe des politiques et de la coordination xix

1 Questions environnementales majeures causées par les principaux moyens de transports 5

1. INTRODUCTION

1.1 But

Ce document a pour but de fournir un aperçu des problèmes ayant trait simultanément à l'environnement et au transport. A ce sujet, on dresse un tableau de l'ensemble des travaux de recherche et développement entrepris actuellement par Transports Canada et ceux qui sont projetés dans un proche avenir. Il ne s'agit pas d'un document de planification ni de directives.

1.2 Objectifs

Les objectifs de ce rapport sont les suivants :

* Produire un inventaire des travaux de R&D en cours selon les thèmes recueillis par Monenco lors des diverses réunions établies avec les délégués du ministère des Transports en novembre 1989.

* Identifier les problèmes environnementaux majeurs concernant les transports, et les besoins de R&D qui en relèvent.

* Etablir un résumé des points de discussions soulevés par les responsables de Transports Canada en vue d'incorporer leurs perspectives sur les questions environnementales, la recherche actuelle, les besoins futurs et les objectifs potentiels.

* Stimuler de nouvelles idées au sein du ministère des Transports pour prendre des initiatives dans différents programmes de R&D en vue de prendre des décisions conformes à l'environnement sur des objectifs à court ou long terme.

1.3 Travaux antérieurs

La croissance et le dynamisme de l'économie repose sur un système de transport des personnes et des marchandises qui soit fiable, efficace et bon marché. Mais ce facteur clé de la vitalité économique n'échappe pas à la nouvelle conscience publique qui veuille que progrès et développements se fassent dorénavant avec certains égards pour l'environnement.

Au Canada, l'énergie utile au transport provient essentiellement des produits pétroliers. Les statistiques du rapport TRANSPORT 2000 (catalogue No. 57-003) ont démontré que, pour l'ensemble de la consommation de produits pétroliers au pays, les moyens de transport en consommaient 65,4%. La plupart étant d'ailleurs attribuée au transport routier lequel consomme plus de 60% de carburants pétroliers dans l'ensemble des moyens de transport. Ce niveau de consommation d'hydrocarbures entraîne des répercussions sur la qualité de l'air et les changements climatiques. Le ministère de l'Environnement (selon le rapport TRANSPORT 2000) a estimé qu'en 1990 les automobiles à elles seules seraient responsables de la décharge dans l'atmosphère de 462 kilotonnes de produits organiques volatiles et 337 kilotonnes de NO_x.

Le transport a d'autres impacts sur l'environnement comme la nuisance du bruit, la production de déchets, la pollution de l'eau, du sol et d'autres ressources naturelles, ainsi que les catastrophes dues aux accidents lors d'un transport de produit dangereux.

1.4 Limites de l'étude

Cet aperçu sur l'ensemble des travaux en cours et des nouveaux projets de R&D entrepris par Transports Canada sur les questions du transport face à l'environnement, se limite essentiellement à l'examen de documentations pertinentes ainsi qu'aux observations recueillies au cours d'une série d'entretiens avec le personnel des ministères de l'Environnement et des Transports.

2. LE TRANSPORT ET L'ENVIRONNEMENT

2.1 Importance des différents modes de transport

Le transport est le plus grand secteur économique du Canada. Avec 106 milliards de dollars par an (chiffres de 1986), l'industrie du transport représente 21% du produit national brut. Dans cette tranche de 21%, les automobiles prennent une place de 13,8%, le transport public de passagers 5,2%, et le transport de marchandises 2,0% (CNRC, 1989). D'après un rapport adressé au cours d'une session ministérielle sur le transport et l'environnement (Conférence européenne des ministères des transports, 1989), les conditions socio-économiques sont en passe de se transformer radicalement et les tendances actuelles affectant le transport vont se perpétuer. Le transport (personnel et public) de passagers risque de s'accroître considérablement mais on pense que le transport de marchandises ne s'accroîtra qu'à un rythme plus faible à cause d'une plus forte demande pour des produits plus légers et empaquetés en petite taille. Dans l'ensemble, le transport par chemin de fer sera en déclin tandis que les transports routiers et aériens continueront à se développer davantage.

Sachant que les perspectives de l'industrie du transport continueront à dominer la scène économique canadienne, le pays devra établir tôt ou tard un rigoureux plan de R&D sur les questions environnementales s'il veut soutenir son développent socio-structurel.

2.2 Questions environnementales

Le tableau 1 (page 5) met en relief les problèmes majeurs (selon chacun des principaux modes de transport) qui furent soulevés par les délégués du ministère des Transports en novembre 1989. Les problèmes essentiels sont les suivants :

- Gaz d'échappement des moteurs à combustion (CO_x, NO_x, hydrocarbures, plomb, produits organiques volatiles, particules, etc.)
- Changement climatique à long terme avec le réchauffement de la planète dû à l'effet de serre, et le changement de la concentration d'ozone dans la stratosphère.
- Nuisances du bruit ou des vibrations causées par les trafics routier, aériens et ferroviaire.
- Pollution dans l'Arctique, interface navire-glace.
- Déversements accidentels de produits pétroliers ou chimiques et fuites des réservoirs de stockage souterrains.

*Problèmes de la gestion des déchets, avec distinction :

- Mise au rebut des déchets solides, y compris les produits contaminés, les matériaux non recyclables ou non récupérables, et les infrastructures.

- Mise au rebut ou traitement des déchets liquides, y compris les eaux d'égout.

* Risques encourus par le transport de produits dangereux dans les zones urbaines (un facteur de plus en plus important vu qu'un accident dans ces conditions peut avoir des conséquences plus catastrophiques).

* Aménagement du territoire pour le développement d'infrastructures vouées au transport avec toutes les répercussions sur la valeur des terres agricoles et le bouleversement des communautés.

La plupart de ces problèmes environnementaux sont liés les uns aux autres (par exemple les gaz d'échappement des moteurs affectent la qualité de l'air et agissent sur le changement climatique à long terme, ou les matériaux produits pour nettoyer un déversement vont concerner la gestion des déchets). Il s'ensuit que la R&D sur un problème particulier de l'environnement peut aussi avoir des répercussions avantageuses sur une autre question environnementale.

TABLEAU 1

QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES MAJEURES CAUSEES PAR LES PRINCIPAUX MOYENS DE TRANSPORT (*)

TRANSPORT	AIR	EAU	DECHETS SOLIDES	BRUIT	TERRITOIRE	AUTRES
AERIEN	• Surtout la pollution des NO_x. • Ozone stratosphérique.	• Pollution des effluents. • Contamination des eaux souterraines par les fuites et déversements. • Contamination par le glycol. • Problèmes des fuites de réservoirs de stockage.	• Déchets de tout ordre. • Mise au rebut d'anciens appareils (avions). • Mise hors service d'anciens aménagements.	• Bruit à proximité des aéroports.	• Aménagement d'infrastructures.	• Largage de carburant en vol avant un atterrissage d'urgence.
FLUVIAL ET MARITIME	• Emissions de gaz polluants par les moteurs diesel.	• Marées noires accidentelles. • Déversements criminels. • Dragage des voies maritimes. • Contamination de produits dangereux.	• Déchets de tout ordre. • Mise au rebut d'anciens navires. • Mise hors service d'anciens aménagements portuaires.	• Minimal.	• Aménagement d'infrastructures.	• Accidents impliquant des carburants et des produits dangereux.
FERROVIAIRE	• Emissions de gaz polluants par les moteurs diesel.	• Déversements. • Répercussions des applications d'herbicide.	• Mise hors service d'anciennes lignes de chemins de fer, d'équipements et de matériaux ferroviaires.	• Bruit dans les zones urbaines et le long des voies ferrées.	• Concessions de couloirs de passage et aménagement d'infrastructures.	• Déraillements et collisions impliquant des produits dangereux.
ROUTIER	• Emissions de gaz polluants (CO, NO_x, hydrocarbures, particules solides, additifs métalliques des carburants). • Effet de serre (CO_2). • Ozone (CFC). • Transfert de carburant.	• Pollution des effluents. • Modification des drainages. • Déversement accidentel de produits dangereux.	• Mise au rebut d'anciens véhicules. • Mise au rebut des huiles de vidange. • Mise au rebut d'anciens revêtements routiers.	• Nuisance majeure du bruit le long des routes et dans les réseaux urbains.	• Concessions de zones et de couloirs de passage pour l'aménagement de routes et d'infrastructures routières.	• Accidents impliquant le déversement de produits dangereux.

(*) D'après les discussions avec le personnel de Transports Canada (novembre 1989).

3. PROGRAMMES ACTUELS DE R&D DE TRANSPORTS CANADA SUR L'ENVIRONNEMENT ET BESOINS FUTURS

3.1 GAZ D'ECHAPPEMENT DES MOTEURS

3.1.1 Travaux antérieurs

Les émissions de gaz polluants des moteurs à combustion interne constituent un vaste problème recouvrant bien des aspects. On notera en particulier les trois classes suivantes selon leurs propriétés :

- Toxicité (CO, produits organiques, particules, métaux lourds).
- Gaz acides (CO_2, CO, SO_2, H_2S, NO_x).
- Activité photochimique (produits organiques, NO_x, particules).

La réduction des émissions du moteur d'un véhicule a été approfondie par la communauté scientifique et il en ressort les nécessités suivantes :

- Conception de dispositifs de contrôle des émissions en régime continu (adaptation à la chaîne de montage, ou système rajouté).
- Amélioration du coefficient énergétique :
  - meilleure combustion.
  - réduction du freinage aérodynamique.
  - meilleure efficacité de transmission.
- Nouveau carburant ou modification de la composition des carburants.
- Meilleurs dispositifs de manutention des carburants.
- Meilleures stratégies socio-structurelles (ex. : encourager les transports publics contre le transport individuel, fluidification du trafic urbain pour réduire le fonctionnement des moteurs à l'arrêt, etc.)

Les programmes actuels de R&D du ministère des Transports, et ceux qui ont été suggérés par les différents groupes des modes de transport pour contrôler ou réduire les émissions des moteurs, figurent à l'Annexe B. Ces tableaux démontrent que les travaux de R&D sont surtout orientés vers le mode de transport en surface et en particulier le transport routier.

Les délégués des modes de transports maritime et ferroviaire ont trouvé cette situation normale vu que :

- Le marché industriel du moteur et les impacts sur l'environnement sont relativement faibles dans les modes maritime et ferroviaire par rapport au mode routier.

- La plupart des résultats de R&D sur les moteurs d'automobile peuvent s'appliquer également aux moteurs utilisés dans les transports maritime et ferroviaire. Il serait donc inopportun de vouloir doubler inutilement certains travaux de recherches.

3.1.2 Programmes actuels

Ces programmes d'études doivent continuer. Il existe aussi un excellent potentiel de coopération internationale (notamment avec l'Agence de protection de l'environnement des E.-U.).

D'après l'Annexe B, on peut remarquer que les travaux visant à améliorer l'efficacité des carburants ou à évaluer de nouveaux carburants, contribueront aussi à réduire les émissions de CO_2 responsables du réchauffement de la terre par l'effet de serre. D'autre part, la réduction des émissions polluantes d'un appareil en vol contribuera à mieux préserver la concentration d'ozone dans la stratosphère. On notera aussi que l'efficacité énergétique d'un système peut être améliorée par une réduction de ses émissions de bruits car le bruit est une manifestation de perte d'énergie.

3.2 CHANGEMENT CLIMATIQUE A LONG TERME

3.2.1 Travaux antérieurs

Un changement graduel du climat se manifeste à cause de la pollution atmosphérique, laquelle est principalement due aux moyens de transports. Il y a deux phénomènes importants qui provoquent des changements climatiques à long terme alarmant le monde entier et qui font actuellement l'objet de nombreuses recherches.

Le premier phénomène, communément appelé l'effet de serre, est provoqué par la décharge considérable des gaz de combustion (principalement le CO_2) des combustibles fossiles. L'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère diminue la réflexion des radiations solaires hors du système terrestre et il s'ensuit un réchauffement graduel de la planète, un phénomène qui risque de s'amplifier au cours des 50 ou 100 années à venir. Comme la source majeure des émissions de CO_2 provient de la combustion d'hydrocarbures, tous les modes de transport devront faire un effort pour réduire les émissions de dioxyde de carbone.

Le deuxième phénomène est la destruction de l'ozone dans la stratosphère par les fréons ou chlorofluorocarbones (CFC). Cette hypothèse, qui prit naissance dès les années soixante-dix, est finalement de plus en plus acceptée. L'ozone filtre la plupart du rayonnement ultra-violet dans la haute-atmosphère. Une diminution de sa concentration risque d'augmenter la quantité de rayons ultra-violet touchant la surface de la terre. Il en résulterait des conséquences biologiques néfastes sur la vie des plantes, les animaux et les humains. L'accord protocolaire de Montréal, signé par 48 pays en 1988, recommandait qu'on élimine graduellement la fabrication et l'emploi des CFC. Ces produits sont utilisés dans le système d'air conditionné des véhicules, les aérosols, les camions réfrigérants et dans la fabrication de certains produits d'emballage en mousse plastique molletonnée. On les trouve encore dans les extincteurs au halon (surtout employé dans l'aéronautique). D'autre part, les émissions polluantes des réacteurs des avions dans la stratosphère (ex. : les NO_X), ont aussi un effet destructeur sur l'ozone.

En général l'impact de ces émissions de gaz polluants pose un sérieux problème pour l'avenir. A cause de l'envergure internationale de ces problèmes, les solutions doivent provenir d'une coopération internationale devant aboutir sur des accords multi-latéraux, et il devient de plus en plus indispensable d'avoir des organismes de coordination internationaux pour tenter de résoudre ces problèmes.

3.2.2 Programmes actuels

En attendant l'avènement de telles initiatives internationales, les travaux à court terme, visant à réduire l'émission de gaz d'échappement responsables de l'effet de serre, devraient se concentrer sur les points suivants :

* Amélioration du coefficient énergétique :
  - meilleure combustion.
  - réduction du freinage aérodynamique.
  - meilleure efficacité de transmission.

* Développement et usage de moyens de transport qui offrent un bilan énergétique plus rentable (ex. : favoriser les transports en commun par opposition au transport individuel, etc.)

* Meilleure gestion du système de transport des marchandises (ex. : optimiser l'efficacité des transports en termes d'énergie minimale dépensée par unité de poids de marchandises transportées.)

Les travaux à long terme visant à éliminer les gaz polluants des combustibles fossiles devraient se concentrer sur les points suivants :

- Développement et usage de carburant provenant de la biomasse.
- Développement et usage de carburant exempt de carbone.
- Développement et usage de l'énergie électrique pour le mode de transport en surface.

La détérioration de l'ozone stratosphérique doit être inhibée par l'élimination de l'usage des CFC. Certains gros fabricants de CFC ont déjà mis au point des substituts aux CFC utilisés dans la réfrigération, les systèmes d'air conditionné et les bouteilles d'aérosol (ex.: HFC 134a et Formacel S). Certains de ces nouveaux produits sont maintenant commercialisés et beaucoup d'autres passent actuellement des tests de toxicologie avant d'être lancés sur le marché. Un substitut pour l'extincteur au halon est présentement à l'étude par les fabricants.

Le ministère des Transports du Canada a joué un rôle important dans la recherche sur les changements climatiques à long terme en participant activement dans l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) au coude à coude avec le ministère de l'Environnement. Transports Canada a accordé son patronage en fournissant des données pour plusieurs études de corrélation sur l'effet de serre et la destruction de l'ozone. De récents travaux ont compris un exposé sur les conséquences des changements climatiques à long terme lors de la première conférence internationale sur les changements atmosphériques à Toronto en 1988, et une coopération conjointe avec Environnement Canada en vue de la préparation à la deuxième conférence internationale qui aura lieu à Genève en 1990.

Les détails sur les programmes actuels de R&D établis par Transports Canada, figurent à l'Annexe B.

On remarque que le transport aérien, avec son interaction directe sur la haute atmosphère, doit avoir une priorité d'action sur les autres modes de transport pour entreprendre des recherches dans ce domaine particulier.

Le transport routier soulève également beaucoup de problèmes et par conséquent beaucoup de R&D touchant le changement climatique à long terme. Mais d'une façon générale, les résultats de recherches obtenus par le transport routier peuvent également être exploités par les autres modes de transport.

La plupart des études faites sur le contrôle des émissions des moteurs, l'efficacité énergétique et la recherche de nouveaux carburants, peuvent contribuer à réduire la décharge de gaz responsables de l'effet de serre.

L'investigation canadienne présentée au cours de la première conférence internationale sur les changements atmosphériques à Toronto en 1988, a fait état d'un certain nombre de scénarios dans le cas d'un réchauffement de la planète. Le ministère des Transports devrait établir son programme de R&D de sorte à contrecarrer le réchauffement de la planète au lieu d'étudier des moyens pour s'y adapter.

3.3 NUISANCES DU BRUIT

3.3.1 Travaux antérieurs

Le bruit est souvent un effet secondaire parallèle à un système de propulsion (moteur, transmission, frottements, etc.). Il s'agit en fait d'une énergie perdue.

Le bruit est une nuisance importante là où la population est près d'une infrastructure de transport. A proximité des aéroports, le bruit produit par les avions au décollage et à l'atterrissage font souvent l'objet de plaintes. Les bruits émis près des chemins de fer et des routes à gros trafic soulèvent également des mécontentements.

Les nuisances du bruit sont fonction des paramètres suivants :

- L'intensité du bruit en décibels.
- La fréquence du bruit.
- La distance jusqu'au point de source d'émission du bruit.
- La perception et la sensibilité individuelle.

Les moyens pour contrôler les nuisances du bruit sont les suivants :

- Planification et réglementation de l'aménagement des communautés et du territoire (ex. : zonage), surtout pour les couloirs aériens, les corridors de chemins de fer et les autoroutes.
- Réflecteurs de sons et matériaux d'isolation acoustique.
- Meilleure conception du mécanisme des moteurs.
- Changement des méthodes d'approche et d'atterrissage des avions (ex.: usage de plus longues pistes pour diminuer l'usage de la force de freinage par poussée inverse).
- Fluidification du trafic et modification des trajets routiers.
- Prohibition, restriction et réglementation des véhicules et des avions.

L'évaluation de l'intensité des bruits émis à proximité des infrastructures du transport (ex. : couloirs aériens, autoroutes et corridors de chemins de fer) est un élément clé des programmes de R&D de Transports Canada. La simulation par modélisation est un outil indispensable pour étudier cette nuisance. Il y a un besoin d'améliorer la technique de modélisation pour pouvoir traiter plus de paramètres.

3.3.2 Programmes actuels

Les travaux d'évaluation de la nuisance du bruit par modélisation que Transports Canada a entrepris, n'en sont qu'à leur phase initiale. Les objectifs sont de mesurer les taux de décibels près des aéroports, d'identifier précisément toutes les sources de bruit, et de modéliser la marche d'un moteur d'avion en fonction de l'émission de ses bruits. La seule étude des bruits par simulation existant à l'heure actuelle, est dirigée par le CNRC au compte du génie maritime. Cette étude a permis d'exploiter certaines bases de données de modélisation pour tester les effets hydroélastiques, le mécanisme et la résistance des vagues, et l'efficacité des hélices de navires.

Une éventuelle modélisation pour étudier les bruits sur les routes principales ne figure pas à l'inventaire des R&D de Transports Canada (soit projets en cours ou proposé). Ceci est probablement dû à la disponibilité d'informations établies par la R&D d'autres organismes canadiens et américains. Il est intéressant de constater que le logiciel de simulation STAMINA 2.0, un programme américain pouvant analyser le bruit de véhicules circulant à vitesse constante, vient récemment d'être modifié pour simuler maintenant les bruits émis aux intersections routières avec feux de signalisation et aux intersections avec bretelles de raccordement. Ce programme élaboré pourrait trouver des applications au Canada et devrait donc constituer un objectif pour de futurs travaux de recherche et développement.

L'annexe B démontre que tous les groupes de mode de transport ont entrepris des travaux de R&D sur les problèmes du bruit. Les études les plus considérables ont cependant été dirigées par le Groupe Aviation et le Groupe de gestion des aéroports. Les autres groupes des modes de transport ont entrepris des études tout aussi importantes mais avec moins d'envergure. Nous suggérons que le niveau actuel de recherches sur les nuisances du bruit soit maintenu.

3.4 FUITES ET DEVERSEMENTS ACCIDENTELS

3.4.1 Travaux antérieurs

Dans les objectifs de ce rapport, les déversements sont considérés comme des incidents ou des accidents impliquant une décharge prohibée de produits dans l'environnement à un moment déterminé, tandis qu'une fuite concerne une décharge de produits dans l'environnement pendant une durée inconnue.

La contamination causée par les fuites et les déversements affecte principalement la qualité du sol, de l'air et de l'eau (en surface et souterraine).

Les statisticiens du ministère de l'Environnement ont rapporté qu'entre 1974 et 1983, il y a eu un total de 21 587 déversements (représentant un cumul de 3 669 360 tonnes de matériaux) qui ont été officiellement déclarés aux autorités fédérales (rapport d'Environnement Canada de 1987). Le nombre de ces déversements s'est accrû constamment depuis 1974 pour arriver à un maximum en 1980 avec 2 861 incidents déclarés. Il s'est ensuite réduit à 1915 en 1983. Les moyens de transport ont été reconnus responsables pour 16% de l'ensemble des déversements accidentels.

L'Etude nationale des cas d'urgence (telle que citée dans l'hebdomadaire Eco/Log de mars 1988) a fait les prévisions suivantes :

* Le nombre de déversements accidentels sera à l'avenir assez constant ou diminuera légèrement.

* Les moyens de transport seront responsables pour 10 à 20% de tous les déversements.

* Les camions-citernes et autres véhicules motorisés continueront d'être la cause de 100 à 200 accidents par an.

* Deux tiers des déversements impliqueront du pétrole ou des produits pétroliers.

D'autre part, le problème des fuites concernent surtout la dégradation des réservoirs de stockage souterrains (RSS). Au Canada, on a estimé qu'environ 200 000 RSS avaient des problèmes de fuites et qu'ils étaient responsables dans leur ensemble d'une contamination totale de 260 millions de litres par jour déchargée dans le système phréatique (hebdomadaire Eco/Log de mai 1988). Plusieurs milliers de ces réservoirs font partie des infrastructures gérées par Transports Canada dans les aéroports, le réseau ferroviaire et les entrepôts maritimes. En plus de la détérioration des eaux phréatiques propres à la consommation, s'ajoute la menace de la migration dans le sous-sol des produits polluants vers des infrastructures publiques ou privées avec le risque de danger d'explosion de vapeurs d'hydrocarbures inflammables.

La R&D sur les fuites et les déversements est surtout orientée vers les mesures de prévention ainsi que l'application d'un plan d'intervention en cas d'urgence et la technique du nettoyage. Une nouvelle technologie s'est développée autour de ces phénomènes sinistres pour contrecarrer l'occurrence des accidents, et en voici les principaux travaux de R&D :

* Matériaux d'absorption, y compris des produits hydrophiliques-lipophiliques pour extraire les hydrocarbures dispersés dans l'eau.

* Aspirateurs anti-déflagrant pour usage dans un milieu inflammable.

* Ecumeurs pour extraire une nappe d'hydrocarbure flottant en surface.

* Produits anti-déflagrant contre les vapeurs inflammables

* Agents tensio-actifs pour séparer les hydrocarbures stabilisés dans les émulsions aqueuses.

* Agents de neutralisation.

* Dragueurs de dépôts de polluants.

* Techniques de confinement et de neutralisation (y compris les considérations spéciales en climat arctique).

* Informatisation d'un système expert pour alerter et assister des équipes d'urgence d'une manière méticuleuse, ordonnée et sécuritaire.

Les R&D se rapportant aux fuites des réservoirs de stockage souterrains sont les suivantes :

* Dispositifs de détection des fuites en régime continu.

* Protection cathodique (à courant imposé et anode sacrificielle) pour diminuer la corrosion du métal).

* Normalisation d'usage des réservoirs et de la tuyauterie en acier ou en plastique renforcé de fibre de verre (PRFV).

* Tests de résistance des réservoirs et de la tuyauterie.

* Techniques de traitement des eaux souterraines contaminées (extraction à la vapeur, ultrafiltration, osmose inverse, adsorption sur charbon actif, biodégradation accélérée et traitement ultra-violet).

L'intensité des travaux de R&D actuellement entrepris dans le domaine de prévention et de lutte contre les déversements, démontre nettement la gravité de ce problème. Les innovations réalisées dans le développement d'un plan d'urgence national et d'un équipement nécessaire au nettoyage, sont considérables vu l'énorme quantité et la diversité des produits pétroliers et chimiques en circulation sur le marché économique. On se doit de continuer la R&D pour promouvoir davantage le progrès de ces technologies. Dans le domaine du nettoyage d'un déversement, une révision particulière doit être faite au sujet des techniques actuellement employées ou envisagées par les différents secteurs de l'économie.

3.4.2 Programmes actuels

A ce chapitre, le ministère des Transports concentre ses travaux de R&D sur le développement de stratégies d'urgence pour lutter contre les déversements en mer, ainsi que le dépistage de fuites ou de nappes dispersées, et l'adaptation de ces techniques au climat particulier de l'Arctique. Des travaux sont également en cours pour installer un système expert centralisé permettant de lancer un plan d'urgence. D'une façon générale, les travaux de R&D sur les déversements en mer sont bien administrés. A l'inverse, d'après l'orientation générale établie par le ministère des Transports, peu de travaux de R&D sont consacrés aux déversements en sol ferme par des accidents des transports routier et ferroviaire. Avec des prévisions annuelles de 100 à 200 accidents de transport en surface impliquant un déversement de produit, il est évident qu'il ne faille pas négliger la R&D dans ce domaine.

Les déversements accidentels de carburants d'aviation sont assez fréquents aux aéroports, surtout pendant les opérations de restockage des réservoirs et parfois pendant les procédures de démarrage et d'arrêt des turboréacteurs d'un avion. Transports Canada a publié en 1983 un guide de protection de l'environnement dans les aéroports où il est question du nettoyage des déversements.

Un comité de consultation du gouvernement, traitant le sujet de la prévention contre les marées noires et la mise en place d'un plan d'urgence en cas d'accident (Eco/Log d'octobre 1989), a conclu que la prévention était véritablement un objectif prioritaire pour la protection du littoral et de l'environnement marin. Il fut aussi question des lacunes d'équipements d'intervention d'urgence. Le comité a également souligné les points suivants :

* La plus grande contamination en mer par les produits chimiques et pétroliers provient surtout d'une multitude de petits déversements non déclarés, plus que par des déversements de grande envergure, manifestes mais moins fréquents.

* La sécurité des pétroliers dans les eaux canadiennes est compromise par certaines inaptitudes du Service du trafic maritime.

* Il n'y a pas d'inventaire national faisant état de disponibilité d'équipements d'intervention d'urgence.

Les autres sujets de R&D pour lutter contre les déversements devraient comprendre :

* Stratégies préventives pour les modes de transports maritime, routier et ferroviaire, avec des considérations spéciales à ajouter pour le climat arctique.

* Technologie du dépistage et du nettoyage de déversements chimiques submergés.

* Révision de la tâche du Service du trafic maritime avec rehaussement de sa fonction et amélioration de son système de détection et de télécommunication.

- Recherche pour améliorer les techniques de surveillance et de dépistage des fuites mineures des navires, et des déversements criminels.

- Activation et amélioration du Système national de repérage et d'intervention d'urgence.

- Développement de méthodes plus efficaces pour nettoyer les côtes.

A la suite de la marée noire catastrophique de Valdez, le long des côtes de l'Alaska, l'Association pétrolière du Canada (APC), l'Institut canadien des produits pétroliers (ICPP) et l'Association indépendante du pétrole au Canada (AIPC), ont pris des initiatives pour étudier et établir un plan d'urgence contre les marées noires. L'AIPC a proposé un plan d'action avec Transports Canada en stipulant que la Garde côtière du Canada devrait jouer un rôle plus important pour déclencher et coordonner l'intervention d'urgence. Il fut aussi déclaré que le transporteur lui-même devait être capable de mener ses propres travaux de nettoyage (Journal du pétrole & gaz de décembre 1989). Le ministère des Transports pourrait engager une coopération fructueuse avec l'industrie pétrolière dans les domaines de conception de plans d'urgence, d'établissement de programmes de recherches, et de formation de personnel spécialisé.

Le problème des fuites des réservoirs de stockage souterrains a été étudié par le ministère de l'Environnement et a abouti en 1989 sur le Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage souterrains de produits pétroliers. Environnement Canada a également informatisé l'inventaire des RSS; le logiciel RUST ("Register of Underground Storage Tank"), peut en effet répertorier tous les détails concernant les réservoirs de stockage : matériaux de construction, âge, produits stockés, techniques et instruments de contrôle, facteurs de risques pour l'environnement, etc. Le Groupe de gestion des aéroports a établi un plan de gestion pour la sécurité des 1700 RSS placés sous sa responsabilité. Des plans similaires devraient également être développés pour les autres modes de transport.

L'importance du développement de systèmes experts pour lutter contre les déversements a déjà été mentionnée à plusieurs reprises au cours de ce rapport. Ce fut souvent l'un des objectifs principaux cité par le personnel des ministères de l'Environnement et des Transports au cours de nos réunions d'entretien. Les quelques projets pilotes qui ont été amorcés sont un bon début mais ils ont un champ d'action très limité. Les paramètres d'un tel système devraient comprendre :

- La possibilité de traiter une base de données comportant au moins 3000 produits chimiques et pétroliers.

- La possibilité de classer les substances selon leurs différentes propriétés.

- La possibilité d'inclure des données comme la toxicité ou les facteurs de propagation d'une substance dans le sol, l'eau ou l'air.

* La possibilité de connecter le logiciel sur d'autres bases de données logistiques comportant des cartes géographiques ou des plans d'infrastructures urbaines (ex. : égouts, câblage souterrain, localisation des puits d'eau potable, etc.) ou même des bases de données fournissant des informations sur les caractéristiques des produits chimiques.

3.5 GESTION DES DECHETS

3.5.1 Travaux antérieurs

La politique actuelle pour se débarrasser des déchets n'a qu'un sens unique : tout au dépotoir. La nouvelle stratégie des 4R (réduction, récupération, réemploi, et recyclage) devrait réduire l'énorme volume de déchets et jouer un double rôle dans les domaines économique et environnemental. A l'avantage de la réduction de la masse des déchets à traiter, s'ajoute la possibilité de créer des marchés avec de nouvelles sources de matières premières. La R&D pour mettre en oeuvre la stratégie des 4R comprend plusieurs orientations comme la réduction des produits d'empaquetage (à l'exception des produits dangereux), le recyclage des récipients, le réemploi des fluides de lavage, la récupération des produits absorbants par trempage ou autres méthodes d'extraction.

La gestion des déchets et l'application des 4R peuvent avoir deux sortes de répercussion au niveau des transports :

La première : le réseau de transport des déchets sera réduit vu qu'il y aura moins de déchets à transporter aux dépotoirs et le volume du camionnage de produits manufacturés sera plus efficace avec la réduction des produits d'emballage. Et dans l'ensemble, toute économie du volume des transports devient un atout pour résoudre les questions environnementales.

La seconde : les déchets générés par les passagers en transit seront considérablement amoindris avec la réduction de l'emballage mais les opérations d'entretien des moteurs devront prendre en considération certaines nouvelles opérations comme le recyclage des huiles de vidange, de l'antigel, des pièces de métal et des batteries, la récupération des fluides de lavage, etc.

La gestion des déchets de produits dangereux semble devenir un problème de plus en plus inquiétant car elle fait l'objet de nombreuses R&D Les déchets dangereux sont d'origine multiple, ils comprennent les produits qu'on voudrait éliminer (ex. : BPC et CFC), les solvants usagés, les récipients ayant contenus des peintures, des aérosols, des pesticides, des herbicides, etc. La nouvelle classification des produits indésirables sous la Loi de protection de l'environnement a permis d'accélérer la mise hors d'usage des équipements électriques contenant du BPC utilisés aux aéroports gérés par Transports Canada, et de faire l'inventaire des CFC employés dans tous les aménagements du gouvernement.

La majeure partie des travaux de R&D sur la gestion des déchets est consacrée à l'enlèvement et au traitement des déchets de tout ordre. Les résultats attendus vont vers de nouvelles conceptions pour améliorer les processus d'incinération, de neutralisation, de biodégradation, de photoabsorption et de réactions physico-chimiques. L'importance de l'étendue de ces recherches a permis de trouver des solutions pour le traitement des déchets sur les vols domestiques et internationaux, ainsi que dans les transports maritime, routier et ferroviaire.

Le cas le plus difficile dans les problèmes de la gestion des déchets, provient du non respect des règlements. Qu'il s'agisse de l'ignorance des lois en vigueur ou que ce soit un problème financier, le résultat reste le même : le pollueur détériore l'écosystème canadien et aggrave la santé et la sécurité du public. Au cours des dernières années, la législation d'amendes plus lourdes et de poursuites judiciaires contre les chefs d'entreprises reconnus responsables d'un déversement criminel, démontre bien l'importance que l'Etat veuille bien accorder à ce problème. Le ministère des Transports du Canada est en bonne place pour représenter la nation et donner l'exemple à toute l'industrie du transport en se montrant conforme à la réglementation.

3.5.2 Programmes actuels

Les travaux actuels de R&D dirigés par Transports Canada sont plutôt limités. Le génie maritime étudie présentement la nature et la quantité de déchets générés sur les navires, et pense établir un plan de gestion qui soit conforme aux impératifs de la défense de l'environnement. Les autres questions qui ont été soulevées afin qu'elles soient portées au stade des R&D sont les suivantes :

- Traitement et décharge des eaux-vannes des navires.
- Contrôle de la contamination des eaux canadiennes par des espèces exotiques lors du délestage de ballasts des navires étrangers.
- Retenue et traitement des eaux de lavage des ponts, des soutes et des réservoirs des navires.

Après consultation d'autres documentations traitant le problème des déchets en mer, il est suggéré qu'on fasse des études de R&D sur les sujets suivants :

- Mise au rebut des épaves marines.
- Enlèvement des produits d'amiante.
- Mise au rebut des matériaux utilisés pour le nettoyage d'une marée noire.

Le Centre de développement des transports a déterminé que l'enlèvement des déchets solides provenant de vols internationaux était un problème critique à cause du potentiel de transmission de maladies infectieuses. Bien que ce phénomène ait été examiné de plus près à l'aéroport Lester Pearson, on n'a découvert aucune alternative à la méthode actuelle de thermo-compression (Honsberger et al, 1988). Les coûts assumés par Transports Canada pour se débarrasser des déchets sont actuellement exorbitants (T. Smith, 1990) et par conséquent, une nouvelle politique pour le traitement des déchets solides aux aéroports internationaux devrait être élaborée.

Le Groupe de gestion des aéroports a fait analyser la qualité des eaux de ruissellement à l'aéroport international de Halifax. Cette étude a pour but de démontrer que les eaux sont trop acides et qu'il faille les traiter avant de les évacuer dans les effluents. Associé à ce même problème, un autre programme de recherche vise à développer un enduit de scellement étanche des plaques de ciment des pistes pour empêcher l'infiltration de contaminants acides dans les eaux souterraines. Dans ce domaine de recherche, le Groupe de gestion des aéroports devrait consulter les méthodes actuellement employées dans les exploitations minières au sujet du traitement de leurs effluents acides.

Bien que les travaux en cours sur la gestion des déchets aux aéroports soient peu nombreux, il est bon de remarquer que le Groupe de gestion des aéroports vient de compléter avec succès une étude sur le traitement des déchets de glycol ainsi qu'une étude sur l'établissement d'un inventaire et d'un programme d'élimination des BPC aux aéroports gérés par Transports Canada. D'après les commentaires généraux de la direction des aéroports et du personnel de Transports Canada, il apparaît que le programme d'élimination des BPC est bien lancé.

Les autres sujets de R&D suggérés par le Groupe de gestion des aéroports sont les suivants :

- Etudes des répercussions du largage de carburant d'un avion en vol lorsque celui-ci est en difficulté (ex. : problèmes d'atterrissage).
- Directives de mise au rebut d'un réservoir de stockage souterrain qui a été mis hors service.
- Techniques du triage des déchets et du recyclage.

A la suite d'un accident survenu à cause d'un excès de glace sur les ailes d'un avion de passagers, Transports Canada a imposé une nouvelle directive voulant que tous les avions commutant au Canada en hiver doivent être dégivrés avant de décoller. Cette mesure résulte en un accroissement considérable des quantités de glycol qu'on utilise pour le dégivrage des avions. Les travaux ayant pour but de récupérer et réutiliser le glycol ont donc un double objectif : préserver l'environnement et minimiser les coûts de consommation de glycol.

En ce qui concerne la gestion des déchets ayant trait au mode des transports en surface, il n'y a qu'un seul projet en cours. Il s'agit de celui du Groupe des politiques et de la coordination consistant à faire l'inventaire des CFC employés dans les aménagements de Transports Canada. C'est aussi la première étape du plan d'élimination graduelle des CFC, en accord avec la réglementation assujettie par la Loi fédérale sur la protection de l'environnement.

Au sein du Groupe Aviation, on n'a relevé aucun projet de R&D sur la gestion des déchets.

Les travaux futurs de R&D dirigés par Transports Canada devraient s'appliquer davantage à introduire le concept des 4R à tous les niveaux de programmes d'études existants comme par exemple, le recyclage du glycol dans les aéroports. Les autres programmes méritant cette attention particulière sont les suivants :

- Ramassage et recyclage des huiles de vidanges.
- Récupération et réemploi des solvants et des produits de nettoyage.
- Ramassage des barils pour remise en valeur.
- Stimulation du secteur privé pour l'encourager à faire des R&D sur la réduction de l'empaquetage.

Le ministère des Transports du Canada devrait aussi examiner le remplacement graduel de tous les produits dangereux par des produits non dangereux.

Tous ces programmes de R&D trouvent des applications multiples dans tous les modes de transport et ont aussi l'avantage de donner l'exemple en faisant appel aux autres secteurs de l'économie.

3.6 TRANSPORT DE PRODUITS DANGEREUX (TPD)

3.6.1 Travaux antérieurs

Les problèmes administratifs posés par la production de déchets dangereux et les problèmes soulevés pour établir un plan d'intervention contre les marées noires convergent tous deux à la question du transport de produits dangereux. La prise de conscience de ces problèmes a abouti à la Loi canadienne sur le transport des marchandises dangereuses. La plupart des provinces ont adopté cette législation fédérale pour réglementer leur transport interne de produits dangereux ou ont légiféré de façon similaire.

L'objectif premier de la Loi canadienne sur le transport des marchandises dangereuses est d'assurer la sécurité du public. Avec cet objectif en vue, les travaux de R&D se sont surtout orientés vers la sécurité de la manutention et du transit des produits dangereux.

Les considérations environnementales ne sont pas traitées directement et restent à l'arrière-plan (ex. : grâce à de meilleurs récipients ou un meilleur système d'empaquetage, un contrôle ou des inspections minutieuses des convois ou des véhicules de transport, et une formation adéquate des transporteurs et des manutentionnaires, on vise plutôt à réduire l'étendue des dégâts d'un accident ou d'un déversement quel que soit les caractéristiques de l'environnement).

La Direction générale du transport des marchandises dangereuses (DGTMD), qui veille à ce que la réglementation soit respectée, doit assumer deux fonctions essentielles pour continuer à sauvegarder la sécurité du public pendant le transport de produits dangereux.

Le première fonction de la DGTMD relève de l'ingénierie et consiste à ordonner les travaux de R&D qu'elle jugera nécessaires afin de sélectionner la méthode et le moyen pour transporter un produit ou un déchet dangereux. Selon cette tâche d'évaluation de la sécurité du transport des produits dangereux, la DGTMD a entrepris les études de recherche et développement suivantes :

- Modélisation des effets du feu et de la chaleur sur les citernes ou les réservoirs contenant des produits sous pression.
- Evaluation des aciers des citernes ou des réservoirs.
- Etudes de la dynamique des masses liquides en mouvement transportées dans un wagon ou camion-citerne et les moyens techniques pour en assurer leur stabilité.
- Analyse du feu et de la chaleur sur les citernes sous pression et évaluation de l'efficacité de leurs soupapes de sécurité.

La deuxième fonction de la DGTMD relève de l'agence administrative faisant assujettir la réglementation. Cette tâche consiste à établir des règlements, des normes et des codes de recommandations techniques, et à veiller à ce que cette réglementation soit respectée en faisant des contrôles ou des inspections des opérations et de l'équipement servant au transport de produits dangereux. Ce service produit aussi tous les renseignements nécessaires sur le TPD au Canada, évalue les facteurs de risques, vérifie la progression des convois de TPD et développe des systèmes de modélisation pour améliorer la sécurité du TPD.

3.6.2 Programmes actuels

Les travaux de R&D que la DGTMD entreprend pour mener à bien ses projets sont les suivants :

- Etudes de la vitesse optimale des trains ou des camions pour la sécurité du transport de produits dangereux.

- Repérage électronique des convois de transport de produits dangereux par chemin de fer.

- Développement d'un service de professionnels expertisé dans le transport de produits dangereux par camion-citerne.

- Développement de critères d'évaluation pour normaliser la résistance des citernes en plastique renforcé de fibre de verre.

- Informatisation d'un système expert télématisé pour renseigner avec précision la réglementation en vigueur et la technologie à appliquer pour le transport de produits dangereux.

- Développement d'un champ de communication à appliquer par les équipes d'intervention d'urgence en cas d'accident ou de déversement.

- Développement d'un système de sécurité pour repérer rapidement les citernes contenant des produits dangereux sous pression.

- Evaluation des interactions humaines dans le domaine du transport de produits dangereux.

- Evaluation des coûts réels de transport des produits dangereux (selon leur nature) en fonction des risques encourus (en vue de défrayer l'occurrence des frais d'accident et de permettre aux transporteurs d'établir des barèmes).

- Développement du contrôle d'étanchéité des réservoirs et citernes contenant du gaz sous pression par la technique du coefficient de transmission d'ondes acoustiques.

- Participation au deuxième congrès international sur les problèmes techniques du transport et du stockage des gaz liquéfiés sous pression.

- Etablissement d'un système de contrôle des convois de transport des marchandises par chemin de fer.

3.6.3 Programmes proposés

Les travaux de R&D projetés par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses sont les suivants :

* Etudes du système d'isolation des citernes.

* Développement d'un système de communication radio à bord des véhicules-citernes transportant des produits dangereux pour faciliter leur identification et leur repérage.

* Etudes de la fiabilité et de l'efficacité des dispositifs actuels de contrôle des wagons contre les défectuosités et la surchauffe.

* Révision des normes actuelles appliquées à la conception des soupapes de sécurité et développement d'un système de vérification de leur fonctionnement.

* Etudes des fissures des valves créées par la corrosion dans le transport de l'ammoniaque.

* Evaluation des dispositifs de connexion dans le transvasement de produit en vue d'éliminer les fuites.

* Normalisation des méthodes de contrôle des véhicules-citernes.

* Investigation de l'efficacité des systèmes experts pour déclencher un plan d'intervention d'urgence en cas d'accident impliquant des produits dangereux.

* Etablissement d'un code de recommandations techniques pour dépister des émissions ou des fuites, et pour décider si un wagon transportant des produits dangereux est conforme aux règles de sécurité.

* Evaluation des facteurs de risques à proximité des corridors ferroviaires.

* Etablissement de critères pour le stockage temporaire.

Cette liste ne comprend pas exhaustivement tous les projets de R&D que la DGTMD envisage de financer. Tel que mentionné précédemment, les travaux de R&D entrepris par la DGTMD ne sont pas spécifiquement orientés sur l'étude des potentiels d'impact causé sur l'environnement par le TPD. Néanmoins, ces projets contribuent à la défense de l'environnement grâce à la conception de nouveaux objectifs répondant aux nouvelles règles de l'environnement ou grâce à la volonté de protéger la population en réduisant les facteurs de risques causés par le transit des produits dangereux dans l'environnement.

A la lumière des exposés précédents pour envisager de nouvelles orientations de R&D, les suggestions recueillies auprès du personnel de la DGTMD sont les suivantes :

* Etudes du déploiement de méthodes techniques pour l'inspection et la surveillance du transport de produits dangereux appliquées à tous les modes de transport.

* Développement d'un réseau de dépistage permanent pour suivre au jour le jour la progression d'un convoi de transport de produits dangereux.

L'introduction de la nouvelle Loi fédérale de protection de l'environnement a impliqué une coopération entre la DGTMD et le ministère de l'Environnement en vue d'amender le règlement du TPD. Des études peuvent être nécessaires pour déterminer quels sont les produits chimiques classés sous la loi fédérale qui doivent avoir une attention particulière dans la réglementation de la DGTMD.

3.7 INFRASTRUCTURES

3.7.1 Travaux antérieurs

Les questions environnementales majeures au sujet des infrastructures servant au transport concernent leur planification, leur entretien et leur mise hors service.

La conception et la planification de nouvelles infrastructures du transport doivent prendre en considération toutes les questions environnementales répertoriées précédemment au cours de ce rapport, en évaluant séparément l'impact sur l'environnement posé par chacune de ces questions. En étudiant la mise hors service d'infrastructures (ex. : voies de chemin de fer ou terrains d'atterrissage abandonnés, etc.), on doit faire état au préalable des conditions finales que l'on envisage pour la restauration de l'endroit. Ces objectifs sont les suivants :

* Etablissement de l'usage futur des lieux en question.

* Etablissement des caractéristiques de la qualité de l'eau et du sol des lieux en question.

* Evaluation des concentrations limites de ces caractéristiques.

* Plan de nettoyage et d'enlèvement des déchets.

L'entretien des infrastructures peut comprendre plusieurs aspects comme la qualité de l'air (ex. : dépoussiérage des routes), nettoyage des déversements ou des fuites (ex. : protection des systèmes d'égout), ou l'enlèvement des déchets de tout ordre (ex. : remplacement d'équipement périmé ou usagé).

Les travaux de R&D concernant l'aménagement, l'entretien ou la mise hors d'usage d'infrastructures du transport, regroupent un vaste éventail d'activités mettant en jeu les secteurs public et privé. Etant donné que les infrastructures du transport concernent activement les deux secteurs, les sources de R&D sont immenses et il y a donc beaucoup de possibilités d'adaptation. On fait toutefois remarquer que Transports Canada devrait exploiter intensément le potentiel du Système d'informations géographiques au cours de l'évaluation d'un choix d'emplacement pour une infrastructure vouée au transport.

3.7.2 Programmes actuels

La plupart des travaux de R&D de Transports Canada sur les questions d'infrastructures sont orientés sur les problèmes d'entretien des aéroports. Il y a aussi des travaux faits sur l'entretien des aménagements portuaires et des voies navigables. Les dernières restructurations survenues dans les services nationaux des chemins de fer, peuvent avoir des implications sur la mise hors service de lignes ferroviaires et l'entretien des lignes demeurant au réseau. Ceci comprend l'enlèvement et la mise au rebut de traverses de chemin de fer en bois créosoté, le nettoyage de ballast contaminé, et la mise hors service de gares de triage.

Les travaux de R&D de Transports Canada sur le transport routier ne sont probablement pas justifiés vu que les réseaux routiers tombent sous les juridictions provinciales.

La dernière tendance politique nationale voulant céder les infrastructures fédérales au secteur privé (les aéroports en particulier) nécessitera le développement d'accord protocolaire pour délimiter les facteurs de responsabilité environnementale. Sans aucun fondement de principes sur les conditions environnementales à respecter avant de délivrer un bail de gestion d'infrastructures à un nouveau propriétaire, Transports Canada pourrait être tenu responsable des nettoyages d'un site contaminé au terme de ce bail. En coopération avec d'éventuels nouveaux propriétaires, Transports Canada devrait entreprendre des études sur l'établissement de tels critères fondamentaux.

Les autres sujets de R&D qui ont été proposés sont les suivants :

* Développement d'un fichier de directives pour évaluer l'impact sur l'environnement au moment du choix d'un emplacement pour une infrastructure.

* Développement d'un fichier de directives pour entreprendre la mise hors service d'infrastructures.

* Informatisation d'un système expert pour évaluer l'impact sur l'environnement d'une infrastructure.

* Exploitation du Système d'informations géographiques pour étudier le choix de l'emplacement d'une infrastructure.

4. STRATEGIES

La réalisation des objectifs de R&D doit refléter les intérêts multijuridictionnels touchant les questions environnementales. La plupart de ces problèmes n'ont pas de frontières, que ce soit la migration de gaz polluants dans l'atmosphère ou même un véhicule en transit dans un pays étranger. En d'autres termes, c'est aussi bien le produit polluant que la source de pollution qui l'émet qu'il faille considérer de façon globale.

La stratégie première de Transports Canada serait d'entrevoir les nombreuses initiatives multijuridictionnelles prises à tous les niveaux de gouvernement. Il s'agirait d'identifier ces initiatives et au besoin d'essayer d'y prendre part ou d'y apporter sa contribution. Cette multijuriction pourrait se présenter de la façon suivante :

* Gouvernement du Canada :
  - Ministère de l'Environnement.
  - Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources.
  - Ministère de la Défense nationale.

* Gouvernements provinciaux et Conseils municipaux :
  - Ministères de l'environnement.
  - Ministères des transports.
  - Ministères de l'énergie.
  - Groupes de gestion des transports (urbain, interurbain et marchandises)
  - Conseils régionaux.

* Gouvernements fédéral et locaux des Etats-Unis :
  - L'Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis (USEPA).
  - Agences régionales et locales de protection de l'environnement.
  - NASA.
  - Groupes de gestion des transports (urbain, interurbain et marchandises)

* Organismes internationaux :
  - Agences de l'O.N.U.
  - L'O.C.D.E.
  - Agences de l'environnement, de l'énergie ou des transports.
  - Organisations internationales des moyens de transports: O.I.A.C., O.I.M.

* Le secteur privé :
  - Industrie automobile.
  - Concepteurs.
  - Sociétés d'ingénierie.
  - Architectes.
  - Associations locales et internationales.
  - Groupes d'intérêts.

Il est suggéré que les travaux de R&D sur le transport et l'environnement doivent au moins se conformer à l'un des critères suivants :

* Etre spécifique au caractère canadien.

* Compléter les résultats d'une recherche faite ailleurs.

* Avoir le support d'autres juridictions locales ou internationales pour des travaux devant être effectués au Canada.

* Etudier les perspectives à court et long terme selon l'évaluation des facteurs de risques d'impact sur l'environnement.

Un ensemble de critères similaires devrait être développé par Transports Canada dans son support pour diverses initiatives dans d'autres juridictions.

On se doit de consolider et de développer le rôle du coordinateur environnemental vers les tâches suivantes :

* Evaluation des facteurs de risques d'impact sur l'environnement dans tous les domaines.

* Coordination et intercommunication entre les différents groupes des modes de transport et les diverses juridictions.

* Examen des modalités contractuelles en vue de tirer le meilleur parti des travaux de R&D.

Certaines différences géographiques doivent aussi être prises en ligne de compte et pourraient requérir certains travaux de R&D plus spécifiques (ex. : traitement des effluents acides à l'aéroport international de Halifax).

5. RESSOURCES

D'après les contacts que nous ont accordés les délégués des différents services de Transports Canada et les travaux qu'ils ont entrepris, nous considérons que l'organigramme du ministère des Transports est bien fondé, et qu'il est bien géré pour pouvoir considérer des travaux de R&D sur les questions environnementales. Son potentiel de R&D est le suivant :

* Transports routier et ferroviaire : excellent potentiel dans le contrôle des émissions polluantes des moteurs à combustion mais comporte des lacunes dans la prévention et la lutte contre les déversements accidentels.

* Transport maritime : excellent développement contre les accidents de marées noires.

* Aéroports : bon développement de R&D dans la lutte contre la nuisance du bruit mais lacunes dans les opérations de gestion des déchets et de contrôle des fuites et déversements.

* Transport aérien : excellent potentiel dans tous les domaines.

A ces ressources de R&D de Transports Canada s'ajoute le protocole d'accord avec le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Sous cet accord, le CNRC peut entreprendre des recherches fondamentales sous les directives du ministère des Transports.

Pour orienter les besoins de R&D, le nouveau poste de coordinateur environnemental qui vient d'être créé au sein du Groupe des politiques et de la coordination, doit être perçu comme le moyen efficace pour combler les déficiences qui pourraient survenir dans les objectifs environnementaux à tous les niveaux. Cette position est un rôle clé pour faciliter les échanges d'idées et en faire germer de nouvelles parmi les différents groupes des modes de transport.

Notre vision d'un support technique que pourraient offrir des "directeurs techniques environnementaux" à Transports Canada est relativement inexistante. Le "gel" actuel d'embauche de personnel à Transports Canada, l'oblige à restreindre son choix dans ses projets de R&D, traitant cas par cas, et contractant des spécialistes environnementaux hors de sa juridiction pour assumer ses travaux de R&D. Le support technique nécessaire pour réaliser la plupart de ces projets à court terme exige toute une étendue d'expertises scientifique et technologique ainsi qu'un secteur de planification. C'est la raison pour laquelle la plupart des projets de R&D ont besoin d'être contractés hors des services du ministère des Transports.

6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 Introduction

L'inventaire des programmes actuels de R&D menés par Transports Canada, démontre que des efforts considérables sont entrepris dans les études d'émissions de moteurs à combustion, de déversements en mer et du transport de produits dangereux. Il est vrai que ces questions sont la cause d'un certain nombre d'impacts sur l'environnement et qu'il est donc nécessaire et de plus en plus urgent d'établir des programmes de R&D dans ces trois domaines. Le financement de ces projets paraît donc bien fondé. Toutefois, l'ossature professionnelle du personnel de Transports Canada est telle qu'elle ne corresponde pas toujours à la compétence nécessaire pour résoudre certains problèmes scientifiques et technologiques. La plupart des autres questions environnementales font déjà l'objet d'un certain nombre de recherches dans les secteurs public et privé. L'organisation de recherches dans ces autres domaines est donc moins importante car Transports Canada peut essayer d'obtenir les résultats d'études faites hors de ses services et les adapter à ses besoins.

6.2 Emissions des moteurs à combustion

Les travaux d'études de Transports Canada sur les émissions polluantes des moteurs à combustion, semblent être surtout concentrés sur les émissions produites par les moteurs d'avion et d'automobile, avec peu de considération apportée aux moteurs utilisés dans la marine et dans les chemins de fer. Ceci s'explique par le fait que les nombreux résultats des R&D sur le moteur d'automobile peuvent être adaptés aux autres modes de transport. Les chercheurs de Transports Canada rapportent par ailleurs que la contribution d'émissions produites par les moteurs du transport maritime ne constitue qu'une faible pollution de l'atmosphère par rapport à l'ensemble des transports. En ce qui concerne les problèmes d'émissions des moteurs, il apparaît donc que les R&D de Transports Canada soient appropriés.

6.3 Changements climatiques à long terme

Les questions soulevées par les changements climatiques à court et long terme ont conduit Transports Canada à prendre les directives suivantes :

- Remplacement des CFC dans tous les modes de transport.
- Evaluation des options pour diminuer la dépendance des carburants fossiles.
- Etudes et développement de technologies permettant de protéger la haute atmosphère contre la pollution produite par les vols en haute altitude et les vols supersoniques.

Il apparaît nettement que ces initiatives ne vont pas se résoudre en un jour. La R&D est nécessaire mais les efforts actuels sont insuffisants. Vu que ces questions concernent aussi l'ensemble des pays de la planète, on devrait d'abord s'impliquer et participer aux travaux de R&D internationaux en vue d'obtenir ensuite un soutien international pour les initiatives canadiennes.

6.4 Nuisances du bruit

Les programmes de Transports Canada ayant trait à la lutte contre la nuisance du bruit doivent continuer. Le niveau des travaux entrepris semble être approprié selon chacun des modes de transport. Les domaines de recherches devant continuer à recevoir une attention particulière sont les suivants :

- Technologie :
  - Conception mécanique des moteurs.
  - Contrôle du bruit.
  - Technologie des matériaux.
- Instrumentation préventive :
  - Amélioration de la décibelométrie.
  - Corrélation par modélisation.
- Troubles sociologiques :
  - Effets physiologiques de la nuisance du bruit.
  - Effets psychologiques de la nuisance du bruit.
- Gestion :
  - Aménagement du territoire et des communautés.
  - Planification et zonage des infrastructures du transport.

6.5 Fuites et déversements accidentels

La R&D sur la prévention contre les déversements accidentels devrait avoir un haut niveau de priorité vu qu'il y a un certain nombre de lacunes dans le potentiel d'intervention d'urgence. Les programmes de R&D sur les déversements sont surtout concentrés vers le transport maritime. Bien que les accidents de déversements en mer impliquent souvent des volumes énormes et qu'ils sensibilisent davantage la population devant un événement catastrophique, la probabilité d'accidents est bien plus grande dans les transports routier et ferroviaire à cause de la densité du trafic. Vu que les déversements sur les terres posent un problème direct quant à la sécurité et la salubrité des populations avoisinantes (à cause de la contamination de l'air, du sol et des eaux potables de surface ou souterraines), les travaux de R&D sur la prévention et la lutte contre les déversements sur le territoire se justifient largement. Les recherches et développements contre les fuites des réservoirs de stockage souterrains et le développement de technologies pour y remédier doivent également continuer à être un objectif prioritaire parce qu'il y a ici le danger de contamination des eaux phréatiques et le risque d'explosion de vapeurs organiques.

6.6 Gestion des déchets

En ce qui concerne la gestion des déchets, il y a peu d'études en cours au programme de R&D de Transports Canada. Dans ce domaine, l'allocation de fonds de R&D semble être guidée par les dernières tendances de la législation fédérale sur l'environnement (ex. : la réglementation sur l'usage des chlorobiphényles et chlorofluorocarbones sous la loi des produits contaminant l'environnement). Le programme d'évaluation de l'inventaire des déchets dangereux et le développement d'un programme national de gestion des déchets devraient s'étendre, et devraient même s'élargir en communion avec la Loi canadienne de protection de l'environnement. Transports Canada devrait aussi considérer les possibilités d'adaptation des stratégies des 4R dans son système actuel de gestion des déchets ainsi que le remplacement des produits dangereux par des produits non dangereux là où c'est possible (peut être par l'application de stratégies développées à l'extérieur de ses services).

6.7 Transport de produits dangereux

Les études sur le transport de produits dangereux se sont concentrées sur le transport ferroviaire. Ceci est peut être dû en partie aux liens étroits entre le gouvernement fédéral et les compagnies nationales de chemin de fer, et au fait que la R&D sur le TPD par chemin de fer peut être adaptée aux autres modes de transport. Vu que la Direction générale du transport des marchandises dangereuses est un organisme de réglementation aussi bien qu'une "corporation active" dévouée à la sécurité du transport de produits dangereux, ce groupe suit deux voies distinctes dans son programme de R&D.

En tant que corporation active, la DGTMD devrait montrer le chemin des initiatives à prendre pour améliorer la technologie des véhicules-citernes et développer des dispositifs de vérification pour assurer leur sécurité durant le transport de produits dangereux.

En tant qu'organisme de réglementation, la DGTMD devrait poursuivre ses R&D pour faciliter au jour le jour la manutention et le transport de produits dangereux, y compris l'amélioration de ses méthodes d'inspection, et l'exécution à la lettre et sans équivoque de la réglementation sur le TPD. Dans son but de faire observer le règlement, la DGTMD devrait aussi coopérer avec les autres ministères fédéraux (en particulier celui de l'Environnement) pour y découvrir des initiatives à inclure dans son programme de recherche et développement.

Bien que les travaux entrepris actuellement soient appropriés, d'après le nombre relativement élevé d'infractions commises dans le TPD et les commentaires formulés par le secteur industriel, il semblerait qu'il y ait un besoin de normaliser l'expertise et de simplifier le système. Si l'apparence du système permet de dépister de bout en bout les produits dangereux, il n'est toujours pas suffisamment centralisé pour accéder rapidement au dépistage de convois transportant des produits dangereux. Un tel système, au possible, pourrait apporter une précieuse contribution aux équipes d'intervention d'urgence.

6.8 Infrastructures

Etant donné que les principes d'infrastructures de transport sont les mêmes que ceux conçus par les municipalités et le secteur industriel, et que les questions environnementales jouent un rôle important dans les problèmes de leur aménagement, de leur entretien et de leur mise hors service, il y a déjà une source importante d'études faites dans ce domaine avant de considérer des travaux de R&D. Un programme d'études dans ce secteur d'activité aura donc un ordre de priorité moins élevé. Les plans de R&D sur les infrastructures ont souvent été, et continueront d'être, des adaptations de résultats acquis par d'autres programmes de R&D.

Les projets de R&D à considérer sur les questions d'infrastructures sont les suivantes :

- Directives pour la mise hors service d'infrastructures abandonnées.
- Directives pour évaluer l'impact sur l'environnement.
- Etablissement de critères fondamentaux sur les conditions environnementales à inscrire dans un bail d'exploitation d'aménagements fédéraux concédés à un intérêt privé.
- Usage du Système d'informations géographiques pour l'analyse des données et le choix d'un emplacement pour une infrastructure de transport.

La circulation de documents et l'organisation d'entrevues régulières au sein du personnel de Transports Canada impliqué dans les programmes de R&D devraient être des atouts essentiels pour déboucher sur l'informatisation de systèmes experts centralisés dans les domaines suivants :

- L'intervention contre les déversements.
- La gestion des déchets.
- L'application du règlement sur le transport de produits dangereux.
- L'évaluation du potentiel d'impact sur l'environnement.

Etant donné les progrès de l'informatique dans la technologie des microprocesseurs, la complexité et l'importance de ces questions, ainsi que la vaste étendue de connaissances nécessaires à la réalisation de ces objectifs, le développement de tels systèmes experts mérite un haut niveau de priorité.

REFERENCES

1. Evaluation des projets du Centre de développement des transports (télécopies du 21 août 1989 de J. Verville à S. Khubchandani).

2. Inventaire des projets de R&D sur l'environnement (mémorandum du 8 août 1989 de W. Ferguson à W. Johnson).

3. Projets de R&D sur l'environnement (mémorandum du 27 juillet 1989 de E. Welbourne à W. Johnson).

4. Questions et programmes environnementaux (mémorandum du 31 mai 1989 de R. Brunet pour distribution).

5. Communiqué d'information issu du ministère de l'Environnement le 20 avril 1989 : "Le gouvernement fédéral prend des mesures sévères pour contrôler les émissions de tous les moteurs à combustion interne".

6. Influence des transports au Canada sur les changements climatiques à long terme (mai 1988, investigation canadienne présentée à la première conférence mondiale sur le changement atmosphérique en mai 1988 à Toronto).

7. Programme de technologie des transports. Rapport annuel 1988/89. Conseil national de recherches du Canada.

8. Plan d'analyse et d'évaluation de la réduction des émissions dans les transports, les moteurs industriels et les moteurs alimentés avec des carburants (mai 1989, Transports Canada et Environnement Canada, TP 9773E).

9. Commentaires sur le plan fédéral d'évaluation de la réduction des émissions (octobre 1989, Transports Canada).

10. Réunion d'entretien avec R. Shuter du Groupe Aviation, le 6 novembre 1989.

11. Réunion d'entretien avec avec J. McNeil, G. Achakji, J. Grondin, M. Baillot, M. Matthews et B. Kershaw du Groupe des transports en surface, le 7 novembre 1989 (PR-HQ-089-18).

12. Réunion d'entretien avec W. Ellwood du Groupe du transport maritime, le 7 novembre 1989.

13. Réunion d'entretien avec P. McDonald et W. Ferguson du Groupe de gestion des aéroports, le 7 novembre 1989.

14. Réunion d'entretien avec J. Hollins et L. Tupper d'Environnement Canada, le 7 novembre 1989.

15. Volumes 16 et 17 de l'hebdomadaire Eco/Log, Corpus Information Services à Don Mills (Ontario).

16. Sommaire des déversements accidentels au Canada de 1974 à 1983 par R. Beach et G. Cloutier du Service de protection de l'environnement au ministère fédéral de l'Environnement (EPSS/SP/1).

17. Guide de recommandations environnementales aux aéroports par le Groupe de gestion des aéroports (AK-75-09-083, 1983).

18. Journal du pétrole et du gaz (Vol. 87, nº 49, décembre 1989) de Pen Well Publishing Co. à Tulsa (Oklahoma).

19. Contribution à la protection de l'environnement. Programme maritime de 1989 par le Centre de développement des transports.

20. Directives sur le transport de produits dangereux, travaux de recherche et développement (1989).

21. Recherches sur les aspects environnementaux des opérations de la Garde côtière du Canada (fonctions et stratégies, 1er juin 1989).

22. Rapport d'évaluation sur les alternatives pour le traitement des déchets solides à l'aéroport international Pearson par R. Honsberger, N. Knezev et G. Aldworth.

Conférence européenne des ministres des Transports
Délégation gouvernementale de groupes ad hoc sur les transports et l'environnement, OCDE

23. Documentations et chiffres (1er août 1989, CS/ENV-89-8).

24. Aspects économiques (20 juin 1989, CS/ENV-89-7).

25. Considérations environnementales sur l'investissement dans les transports (26 juillet 1989, CS/ENV-89-6).

26. Gestion du trafic en milieu urbain (31 août 1989, CS/ENV-89-5).

27. La pollution de l'air et la nuisance du bruit causées par les véhicules automobiles (19 juin 1989, CS/ENV-89-15).

28. Gestion européenne du transport interurbain des marchandises internationales (24 juillet 1989, CS/ENV-89-9).

Projets supplémentaires rapportés
par Transports Canada
au cours des entretiens initiaux

29. Mémorandum de P. Proulx sur les systèmes de navigation aérienne à R. Mayes du Centre de développement des transports (26 février 1990).

30. Mémorandum de N. Rudback du Centre de développement des transports à L. McCoomb (4 janvier 1990).

31. Liste des projets et des travaux en cours de R&D sur le transport de produits dangereux (26 avril 1990) par le service d'évaluation des facteurs de risques de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses.

32. Transport 2000. Un rapport produit par le Groupe d'études sur l'environnement le 29 mars 1990 et présenté à la Chambre des Communes (art. 36).

ANNEXE A

INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D

SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

NOTE : Les sources de références (numéros rapportés à l'annexe) sont indiquées entre parenthèses.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
AVIATION

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Effets des NO_X produits au-dessus de 900 mètres (10).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Il existe peu d'information sur les effets des NO_X au-dessus de 900 m. Une réglementation des émissions de NO_X doit être mise en oeuvre.	OIAC, AFA et NASA. Possibilités de collaboration et de participation financière
L'hydrogène comme nouveau carburant pour les avions supersoniques (10).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	A l'opposé des carburants organiques, les produits de la combustion de l'hydrogène ont un impact minimum sur la stratosphère.	OIAC, AFA et NASA. Possibilités de collaboration et de participation financière
Contrôle des émissions de NO_X. Recherche dirigée par les fabricants de moteurs (10).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Les chiffres trouvés par les fabricants sont utilisés pour établir des critères de normalisation. A cause d'un certain conflit d'intérêt, une étude indépendante s'impose.	Industrie automobile.
Problème du testage des émissions avec les systèmes Propfan et Turbofan (10).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	L'imposition de normes ne peut pas être établie tant qu'une méthode représentative de testage des émissions n'est pas développée.	OIAC, AFA et NASA. Possibilités de collaboration et de participation financière
Alternative pour remplacer l'extincteur au halon à bord d'un appareil (10).	Proposé.	Ozone stratosphérique.	La décharge directe de CFC dans la stratosphère (par l'usage d'un extincteur en vol) est beaucoup plus significative en termes de destruction de l'ozone qu'une décharge équivalente au niveau du sol.	OIAC, AFA et NASA. Possibilités de collaboration et de participation financière
Aérodynamique et efficacité de la combustion (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	L'amélioration de l'efficacité de la combustion réduit l'émission de gaz polluants.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
AVIATION (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Efficacité des rotors aériens (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	L'amélioration de l'efficacité des rotors aériens réduit l'émission de gaz polluants.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Efficacité opérationnelle (29).	En cours.	Gaz d'échappement. Bruit.	L'optimisation du profil d'envol d'un avion permet de réduire le bruit et les gaz polluants.	Transports Canada.
Techniques de réduction des forces de friction d'un avion (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Une meilleure pénétration dans l'air réduit les gaz polluants.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Conception de détecteurs météorologiques aéroportés (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Une meilleure compréhension des conditions atmosphériques requièrent de meilleurs dispositifs de contrôle.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Technologie du turboréacteur (7). - Techniques d'injection. - Modélisation informatisée. - Simulation de rendement. - Essais pilotes pour réduire l'usure. - Tests cellulaires du moteur.	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Une meilleure efficacité permet de réduire les émissions de gaz polluants.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Développement et application de techniques d'analyse pour mieux diagnostiquer la combustion (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Pour viabiliser le développement de conceptions plus efficaces.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Méthodes pour mesurer et contrôler la taille des particules atomisées en jet fluide de grande vélocité (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	Une meilleure efficacité permet de réduire l'émission de gaz polluants.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Caractéristiques de combustion des carburants gazeux et liquides en régime continu (ex: turboréacteur) (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Ozone stratosphérique.	La recherche de nouveaux carburants permet d'aboutir à une meilleure conception des moteurs.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORT MARITIME

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Hélices silencieuses, efficaces et résistantes (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Amélioration de la modélisation. Essais pilotes permettant de nouvelles conceptions plus efficaces et moins bruyantes.	PTT avec le CNRC en fonction des intérêts de l'Organisation maritime internationale (OMI).
Qualité et disponibilité des carburants en fonction de leurs polluants (9).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Les carburants propres de haute qualité réduisent les émissions.	Intérêt manufacturier pour l'OMI et les compagnies de transport maritime.
Efficacité des moteurs (12). (voir transports en surface)	---	---	---	
Essais pilotes de propulsion et de friction des navires (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Amélioration de la modélisation. Essais pilotes permettant de nouvelles conceptions plus efficaces et moins bruyantes.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Diversification des essais pilotes de modélisation actuelle pour étudier les effets hydroélastiques, le mécanisme et la résistance des vagues, et l'efficacité des hélices (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Amélioration de la modélisation. Essais pilotes permettant de nouvelles conceptions plus efficaces et moins bruyantes.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Plan d'urgence pour lutter contre les fuites et les déversements accidentels majeurs (21).	En cours.	Prévention, planification, dépistage, confinement des fuites, nettoyage et enlèvement des déchets. (équipe d'intervention d'urgence)	Bien que ces études puissent doubler celles de la section des urgences de la division du transport des produits dangereux, il serait bon d'établir un protocole d'intervention d'urgence avec ces branches. Les travaux des autres groupes de transport contre les fuites et déversements devraient être consultés pour éviter de répéter certaines études qui ont déjà été faites.	R&D de la section des urgences de la Garde côtière du Canada et du programme d'études du génie maritime.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORT MARITIME (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Système national d'intervention d'urgence contre les fuites et les déversements accidentels (19).	En cours.	Les éléments essentiels de ce système expert comprennent un point de contact national centralisé, une base de données maritime, l'évaluation de la migration d'un déversement, l'information des dangers potentiels, la localisation des équipements de secours, une liste du personnel d'urgence et une logistique d'intervention.	Plan d'urgence pour le TPD en mer. Un tel système est nécessaire car on ne peut pas prévoir les accidents. Ce système est fondé sur le principe d'intervention immédiate grâce à un contact rapide du personnel d'urgence et une pré-localisation des équipements de secours.	Plan maritime du Centre de développement des transports et de la Garde côtière du Canada.
Sécurité des navires (21).	En cours.	Sécurité des navires.	Nécessité d'identifier les cas dangereux qui pourraient provoquer des déversements en mer.	Plan d'études du génie ,maritime et 'a section de la sécurité des navires de la GCC.
Gestion des passages maritimes et du contrôle de la navigation (21).	En cours.	Dragage et brise-glace en limitant l'érosion et la dégradation des passages maritimes.	R&D et Plan d'études du génie maritime. Ce groupe peut être impliqué dans les préventions contre les déversements, l'érosion et la destruction de l'habitat aquatique.	Plan d'études du génie maritime et de la Garde côtière du Canada (section d'assistance à la navigation).
Dépistage de la migration d'une marée noire (21).	En cours.	Dérive d'une marée noire. Détection aéroportée par balayage spectroscopique infrarouge de 12 à 16 microns. Entraînement d'équipe de secours en mer à HAZMAT. Mise au point d'équipement et de vêtements de protection.	Ce programme est utile lorsque l'intervention contre une marée noire est retardée à cause des intempéries ou que le plan d'urgence n'a pu être déclenché immédiatement après l'accident. Afin d'éviter de répéter certaines études, on se doit de consulter les travaux du Programme d'études du transport maritime (Phase II: Détection et dépistage de nappes d'hydrocarbure submergées).	Plan d'études du génie maritime et de la Garde côtière du Canada (section des recherches en mer).

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORT MARITIME (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Nettoyage des côtes (19).	Proposé.	Cette question n'a pas encore fait l'objet d'une étude plus détaillée.	Une certaine coopération s'impose avec certains secteurs du ministère de l'Environnement (ex: la faune et les pêches). Vu que le littoral est une zone environnementale sensible (cétacés, oiseaux, etc.), les premiers efforts lors d'une marée noire devraient s'orienter à empêcher que la nappe d'hydrocarbure vienne échouer sur les côtes. Si c'est inévitable, un plan d'intervention immédiate doit être appliqué pour minimiser les dégâts.	Programme maritime de la GCC et du CDT (Phase I).
Collectage et traitement des déchets sur les navires (19).	En cours.	Faire le point du problème des déchets sur les navires selon leur type de cargaison, caractéristiques des déchets, leur manière de disposer des déchets, et en fonction des règlements actuels. Une étude s'impose quant à établir une nouvelle politique visant à mieux gérer les déchets à bord: réduction, traitement, lieux de collectage, normes, et coûts.	La gestion des déchets à bord d'un navire a besoin d'être corrigée.	Programme maritime de la GCC et du CDT.
Etudes de prévention de la pollution dans l'Arctique (19).	En cours.	Etablissement d'une réglementation visant à contrecarrer la pollution dans l'Arctique.	L'écosystème arctique est très sensible à la pollution, en outre, les opérations de nettoyage et de restauration y sont très difficiles.	Programme d'études sur la réglementation dans les eaux arctiques avec la GCC.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
AEROPORTS

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Bruits sur les pistes et les couloirs aériens d'atterrissage et de décollage (1).	En cours.	Bruit.	La connaissance du bruit à proximité des aéroports est l'impact environnemental le plus important.	OIAC, AFA.
Modélisation d'un avion en opération de décollage. Décibelomètrie à proximité des aéroports.	Proposé.	Bruit.	Le décollage est le plus gros facteur de bruit à proximité des aéroports.	Centre de développement des transports et Groupe de gestion des aéroports.
Manutention et aération des carburants, vidanges et ralâchement de carburant non brûlés par les réacteurs d'avion au moment de leur démarrage et de leur arrêt (10).	Proposé.	Gaz d'échappement.	Une étude s'impose pour réglementer certaines opérations actuelles.	OIAC,AFA.
Problème des gaz polluants émis lors des séances d'entraînement de lutte contre les incendies (13).	Proposé.	Gaz polluants.	D'importantes fumées polluantes sont libérées dans l'atmosphère au cours de ces séances d'entraînement. Cette activité n'a pas encore été étudiée.	OIAC, AFA.
Etablissement d'une corrélation entre le bruit analysé en modélisation et celui perçu dans un aéroport (10).	Proposé.	Bruit.	Cette corrélation par modélisation permet de prévoir ce qui pourrait être fait pour améliorer une nouvelle conception des aménagements.	OIAC, AFA.
Etablissement d'une corrélation entre les émissions analysées en modélisation et celles produites dans un aéroport (13).	En cours.	Gaz d'échappement.	Cette corrélation par modélisation permet de prévoir ce qui pourrait être fait pour améliorer une nouvelle conception des aménagements.	OIAC, AFA.
Aménagements pour le drainage et le traitement des eaux acides à l'aéroport international de de Halifax (1).	Réalisé.	Contrôle et traitement des polluants liquides emportés par les eaux de ruissellement.	Les eaux d'écoulement à l'aéroport ont un pH trop acide pour être déchargées dans les effluents.	Groupe de gestion des aéroports.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
AÉROPORTS (suite)

PROGRAMMES D'ÉTUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Système de consultation pour évaluation environnementale (1).	Réalisé.	Infrastructures et divers. Développement d'un système expert pour répertorier rapidement les questions environnementales.	Nécessité d'un système fiable pour permettre au personnel responsable des questions environnementales de pouvoir identifier et évaluer les problèmes avant de prendre une décision.	Groupe de gestion des aéroports.
Joint d'imperméabilité des plaques de ciment des pistes (1).	Réalisé.	Contrôle des polluants liquides. Développement d'un produit étanche pour empêcher l'infiltration de contaminants acides dans les eaux souterraines.	Les eaux de ruissellement à l'aéroport international de Halifax ont un pH trop acide.	Groupe de gestion des aéroports.
Études de la contamination du sous-sol dans les aéroports (1).	En cours.	Fuites et déversements accidentels. Infiltration de contaminants dans le sol et les eaux phréatiques. Techniques de dépistage de polluants dans le sous-sol des aéroports.	A cause des nombreux produits chimiques et carburants utilisés dans les aéroports, il est logique d'établir un contrôle pour identifier toute source éventuelle de contamination.	Groupe de gestion des aéroports.
Étude d'un nouvel agent de dégivrage: l'acétate de calcium et de magnésium (1).	Réalisé.	Contrôle des polluants liquides. Le potentiel d'impact de l'ACM sur l'environnement, son coût et ses avantages pour remplacer l'urée comme agent de dégivrage.	Perçu comme un besoin pour améliorer la sécurité et l'efficacité dans les aéroports. L'évaluation du produit devrait permettre un impact minimum sur l'environnement.	Groupe de gestion des aéroports.

TRANSPORTS CANADA

INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Réduction des émissions provenant des moteurs à combustion interne de toutes formes de transport (8) (11).	En cours.	Problème général.	La réduction des gaz polluants est indispensable pour améliorer la qualité de l'air et prévenir les changements climatiques à long terme.	USEPA, OCDE, agences internationale, nationale et provinciale de protection de l'environnement
Inventaire détaillé des émissions polluantes (8) (11).	Proposé.	Gaz d'échappement. Bruit.	Un meilleur inventaire des émissions polluantes permet une meilleure compréhension des phénomènes qui en résultent et engage des stratégies d'amélioration.	Agences de protection de l'environnement. USEPA, OCDE.
Développement des études de toxicologie (8) (11).	Proposé.	Gaz d'échappement. Bruit.	Une meilleure connaissance des effets causés sur la santé par les polluants permet de concentrer les efforts sur une échelle de priorité.	Agences de protection de l'environnement. USEPA, OCDE.
Etudes des meilleures technologies existant actuellement sur les véhicules alimentés par un nouveau carburant (8).	Proposé.	Gaz d'échappement.	Une étude préliminaire s'impose. Il faut d'abord définir les différents domaines de praticabilité du projet.	Agences de protection de l'environnement. USEPA, OCDE.
Evaluation de la viabilité d'adaptation du contrôle des émissions polluantes des moteurs industriels aux autres transports en surface (8).	Proposé.	Gaz d'échappement.	Une étude préliminaire s'impose. Il faut d'abord définir les différents domaines de praticabilité du projet.	Agences de protection de l'environnement. USEPA, OCDE.
Adaptation comparée des techniques de réduction des émissions polluantes entre les moteurs de locomotives, de navire et d'avion (8).	Proposé.	Gaz d'échappement.	Une étude préliminaire s'impose. Il faut d'abord définir les différents domaines de praticabilité du projet en accord avec la législation locale.	Agences de protection de l'environnement. OIAC, OIM, USEPA, OCDE.
Analyse et évaluation de l'impact de la volatilité de l'essence (8).	Proposé.	Une contribution aux émissions de composés organiques volatiles provoquant une augmentation du taux d'ozone au niveau du sol.	De meilleurs dispositifs pouvant réduire l'évaporation libre des carburants volatiles peuvent réduire l'émission de gaz polluants.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Contrôle des traces de composés benzéniques dans l'essence (E).	Proposé.	Une contribution aux émissions de composés organiques volatiles provoquant une augmentation du taux d'ozone au niveau du sol.	De meilleurs dispositifs peuvent réduire ou éliminer les traces de composés benzéniques peuvent réduire l'émission de gaz polluants.	Agences de protection de l'environnement. OCDE.
Etudes des effets du MMT et autres additifs de carburant sur la santé et l'environnement.	Proposé.	Emissions toxiques.	Une meilleure connaissance des effets causés sur la santé par les polluants permet de mieux concentrer ses efforts sur une échelle de priorité.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Evaluation des avantages de l'usage du diesel à faible teneur en soufre (E)	Proposé.	Emissions polluantes.	Evaluation préliminaire.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Recherches pour maintenir et même élever l'indice d'octane dans les nouveaux carburants diesel (E).	Proposé.	Gaz d'échappement.	Evaluation préliminaire.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Recherches sur les spécifications d'une température T90 pour le diesel (E).	Proposé	Gaz d'échappement.	Evaluation préliminaire.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Contrôle des traces de composés benzéniques dans le diesel (E).	Proposé.	Une contribution aux émissions de composés organiques volatiles provoquant une augmentation du taux d'ozone au niveau du sol.	De meilleurs dispositifs peuvent réduire ou éliminer les traces de composés benzéniques peuvent réduire l'émission de gaz polluants.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Analyse et évaluation des systèmes de récupération des gaz volatiles. Evaluation des pertes effectives totales sans récupération au niveau régional et national. Efficacité, moyens de mise en oeuvre et coûts (E).	Proposé.	Une contribution aux émissions de composés organiques volatiles provoquant une augmentation du taux d'ozone au niveau du sol.	De meilleurs dispositifs peuvent réduire l'évaporation libre des carburants volatiles peuvent réduire l'émission de gaz polluants.	Agences de protection de l'environnement, OCDE.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Etudes d'un système de remplissage des réservoirs de propane avec valve automatique (6).	Proposé.	Emissions polluantes.	L'usage croissant du propane peut aboutir au développement de dispositifs de sécurité plus perfectionnés. (objectif de moindre priorité)	Agences de protection de l'environnement, OCDE.
Etude de corrélation du moteur diesel et ses répercussions sur la santé publique (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Une meilleure connaissance des effets causés sur la santé par les polluants permet de mieux concentrer ses efforts sur une échelle de priorité.	Programme de technologie des transports avec le CNRC.
Etudes de nouveaux carburants pour réduire la pollution (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	L'énergie tirée de la biomasse ou des carburants à plus faible teneur en carbone peuvent réduire le CO_2.	PTT-CNRC.
Etudes d'amélioration du pouvoir de transmission des moteurs (1) (7). (Développement et essais pilotes pour les véhicules en ville)	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	L'énergie perdue au freinage dans les zones urbaines est considérable. Les techniques de récupération de cette énergie améliorent l'efficacité.	PTT-CNRC.
Nouveaux matériaux pour améliorer le rendement et la durée des systèmes électriques (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	L'amélioration du rendement et de la durée de vie des conducteurs améliore aussi l'efficacité énergétique.	PTT-CNRC.
Etudes approfondies des interactions entre le rail et la roue pour réduire l'usure et la friction en marche (7)	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	L'usure et les forces de résistance au roulement amoindrissent l'efficacité énergétique.	PTT-CNRC.
Initiatives techniques pour améliorer l'efficacité économique des trains (7).	En cours	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Cette amélioration aboutit à un meilleur rapport d'énergie consommée par unité de charge transportée.	PTT-CNRC.
Amélioration du système de contrôle des convois de trains pour une meilleure sûreté et efficacité (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Un meilleur système de contrôle du trafic permet de réduire les arrêts et démarrages fréquents et de maintenir plus souvent une vitesse constante.	PTT-CNRC.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Système de fluidification du trafic par contrôle de sa densité en fonction du temps (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Un meilleur système de contrôle du trafic permet de réduire les arrêts et démarrages fréquents et de maintenir une vitesse constante et efficace.	PTT-CNRC.
Conditions spécifiques au transport en surface dans le Nord canadien (7) (ex: basses températures et pergélisol)	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Ces conditions différentes affectent le rendement et l'efficacité. Des considérations spéciales doivent être identifiées et évaluées.	PTT-CNRC.
Réduction des forces de friction des véhicules de surface (automobiles, autobus, trains) (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Les frictions se traduisent en perte d'énergie. Une réduction des frictions améliore le rendement et l'efficacité.	PTT-CNRC.
Amélioration des essais pilotes de tunnel aérodynamique (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	De meilleures techniques d'essais de tunnel aérodynamique favorise de nouvelles conceptions plus efficaces.	PTT-CNRC.
Essais de tunnel aérodynamique pour les wagons de chemins de fer (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre. Bruit.	Les essais de tunnel aérodynamique permettent de créer de nouvelles conception plus efficaces.	PTT-CNRC.
Corrélation du rendement du diesel en fonction de sa qualité (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	L'efficacité d'un carburant en fonction de sa qualité a besoin d'être étudiée.	PTT-CNRC.
Développement de techniques pour analyser les gaz d'échappement (le diesel en particulier) et corrélation des émissions avec la combustion (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Il est indispensable de pouvoir analyser et contrôler avec précision le mécanisme et les produits de la combustion afin de développer de nouvelles conceptions.	PTT-CNRC.
Analyse des caractéristiques de pulvérisation et combustion du diesel (7).	En cours.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Une meilleure technique d'analyse permet de meilleurs essais et conduit à de nouvelles conceptions efficaces.	PTT-CNRC.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Etudes du moteur au ralenti, besoins et alternatives (9) (10) (11).	Proposé.	Gaz d'échappement. Effet de serre.	Le "ralenti diesel" a besoin d'être réexaminé. Il s'agit d'une source d'émissions de particules et de produits toxiques en milieu urbain.	PTT-CNRC.
Bruits et vibrations (11).	Proposé.	Bruit.	Besoins de comprendre les principes fondamentaux de cette nuisance.	NTA.
Corrélation d'addition de méthanol au diesel avec l'allumage pour réduire les émissions de gaz et de particules toxiques (1).	En cours.	Gaz d'échappement, effet de serre. Analyse des gaz de combustion en fonction de différents carburants. (aldéhydes, inbrûlés, NO_x) ainsi que différentes injections et différentes températures d'allumage.	Déterminer la viabilité du méthanol comme nouveau carburant avec les modifications à apporter sur un moteur pour minimiser les émissions de gaz polluants.	Centre de développement des transports.
Etude de la vitesse des convois de trains (20).	En cours.	TPD. La vitesse des trains en fonction de la sécurité du transport des produits dangereux. Certaines idées parallèles avec le camionnage.	Les résultats de ces études offrent des directives pour un transport rapide et sécuritaire des produits dangereux.	Direction générale du transport des marchandises dangereuses (DGTMD)
Modélisation de la résistance des réservoirs contre l'incendie (20).	En cours.	TPD. Les effets du feu et des températures élevées sur des réservoirs ou des citernes utilisés dans le transport des produits dangereux (maquettes).	Cette étude fournit des données pour permettre aux pompiers de mieux lutter contre ce type d'accident ainsi que les facteurs de risques et l'évaluation des distances d'une zone d'évacuation.	DGTMD.
Etudes de résistance de l'acier des réservoirs et des citernes (20).	En cours.	TPD. Caractéristiques pour la conception de nouveaux réservoirs pour le transport des produits dangereux.	De nouvelles normes pour les wagons-citernes peuvent ressortir de ce projet. Un choix approprié de matériaux peut diminuer les risques de rupture d'un équipement.	DGTMD.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Repérage électronique des convois de transport de produits dangereux (20).	En cours.	TPD. Développement d'un système de contrôle centralisé et informatisé qui soit fiable et conforme à la législation du TPD.	Un système de contrôle informatisé réduit la paperasserie et facilite la localisation immédiate d'un convoi transportant des produits dangereux. En cas d'accident la base de données du convoi est transmise instantanément au système expert chargé de lancer le plan d'urgence.	DGTMD.
Professionnalisme du transport des produits dangereux (20).	En cours.	TPD. Développement d'un service d'assistance pour l'expédition de produits dangereux par camion-citerne.	Des spécialistes qui assureraient la sûreté du TPD avec un minimum d'impact sur l'environnement et la santé publique.	DGTMD.
Tests de résistance des réservoirs et des citernes en plastique renforcé de fibre de verre (20).	En cours.	TPD. Des essais pour établir des normes sur l'usage des réservoirs et des citernes à PRFV.	Des critères d'utilisation sont nécessaires pour minimiser les risques de fuites ou de rupture d'un réservoir en charge.	DGTMD.
Identification de sûreté pour les citernes sous pression (20).	En cours.	TPD. Repérage électronique d'un wagon ou camion-citerne transportant des produits dangereux sous pression	Un tel système permet de reconnaître plus facilement les citernes sous pression lors d'une situation d'urgence.	DGTMD.
Informatisation d'un système expert centralisé pour le TPD (20).	En cours.	TPD. Développement d'un logiciel télématisé pour renseigner avec précision sur la réglementation en vigueur et la technologie à observer pour les transporteurs de produits dangereux.	Bien que le développement et l'usage d'un système expert ne contribue pas directement à la protection de l'environnement, il permettra néanmoins d'identifier tous les convois dangereux du pays et de déclencher rapidement un plan d'urgence approprié en cas d'accident.	DGTMD.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Testage des réservoirs de gaz par ondes acoustiques (20).	En cours.	TPD. Essais d'étanchéité des réservoirs contenant du gaz sous pression par la technique de coefficient de transmission d'ondes acoustiques.	Cette technique permet de contrôler les fuites des wagons ou camions-citernes transportant des gaz sous pression.	DGTMD.
Etudes de résistance des réservoirs à la chaleur (20).	En cours.	TPD. Analyses des effets thermiques sur un récipient sous pression et des soupapes de sécurité.	Des essais pilotes de résistance des citernes sous pression au feu et à la chaleur. Ces études fournit des données aux pompiers pour leur permettre de mieux lutter contre ce type d'accident et évaluer les distances d'une zone d'évacuation.	DGTMD.
Etudes des réservoirs de stockage temporaires (20).	En cours.	TPD. Vérification des conditions d'exploitation des systèmes de stockage intermédiaires.	Etudes pour établir des directives de sécurité sur l'exploitation des réservoirs intermédiaires et réduire les risques de déversements.	DGTMD.
Instabilité des masses liquides transportées en citerne (20).	En cours.	TPD. Les effets du tangage des liquides dans les citernes en mouvement, et les moyens de le contrôler.	Les résultats de cette étude seront exploités pour concevoir de nouveaux systèmes de stabilisation et améliorer la sécurité du transport de produits liquides par citernes.	DGTMD.
Inventaire des produits dangereux et leur impact sur l'environnement (20).	Proposé.	TPD. Etablir une liste des produits dangereux et leurs effets nocifs sur l'environnement. A ce stade, une modification à la réglementation du transport d'un produit dangereux peut être effectuée selon l'évaluation de sa nocivité sur l'environnement en cas d'accident.	La sécurité et la santé du public sont les toutes premières priorités à faire entrer en ligne de compte. La défense de l'environnement vient en second. On se doit d'observer la réglementation de la Loi sur la protection de l'environnement, en ce concerne la sécurité et les dégâts causés par la manutention de produits dangereux.	DGTMD et Environnement Canada.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Développement d'un réseau de communications pour un plan d'intervention d'urgence (31).	En cours.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	L'amélioration du système de communication réduit les confusions en cas d'urgence.	DGTMD.
Répercussions sur les populations dans le domaine du transport des produits dangereux (31).	En cours.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Déterminer l'interaction humaine dans les cas de TPD.	DGTMD.
Estimation des coûts impliqués par les accidents de TPD (31).	En cours.	Evaluation des facteurs de risques des fuites et déversements.	Prendre en compte les frais potentiels à encourir dans l'activité du TPD.	DGTMD.
Deuxième congrès international sur les problèmes techniques du transport et du stockage des gaz liquéfiés sous pression (31).	En cours.	Evaluation des facteurs de risques, modélisation, fuites et déversements, émissions de gaz polluants.	S'initier de l'expérience internationale et des R&D dans le domaine du TPD.	DGTMD.
Etudes du système d'isolation des citernes (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Détermination des faiblesses de l'isolation thermique.	DGTMD.
Système de communication radio à bord des véhicules-citernes pour identifier et localiser les convois de TPD (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites déversements accidentels).	Faciliter le repérage rapide au cours de la progression du transport de produits dangereux.	DGTMD.
Fiabilité et efficacité des dispositifs actuels de contrôle des équipements de TPD (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Evaluation des systèmes employés pour dépister les défectuosités des équipements de TPD.	DGTMD.
Révision des normes actuelles appliquées à la conception des soupapes de sécurité (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversement accidentels).	Développement de systèmes de contrôle des soupapes de sécurité.	DGTMD.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Corrosion des valves dans le transport de l'ammoniaque (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Analyse des conditions dangereuses dans le transport de l'ammoniaque.	DGTMD.
Dispositifs de connections dans les transvasements de produits (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Etanchéité et facilité d'accouplement rapide des systèmes de transvasement de fluides pour minimiser les fuites.	DGTMD.
Normalisation des méthodes de contrôle des véhicules-citernes (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Eviter différentes méthodes de vérification des wagons-citernes. Ecarter les tests erronés.	DGTMD.
Etablissement de directives d'inspection (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Assermenter les résultats d'une inspection technique.	DGTMD.
Résistance des citernes employées dans le TPD (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversement accidentels).	Empêcher la rupture d'une citerne pendant le transport et le risque d'un déversement.	DGTMD.
Viabilité d'application du système expert HERMES en cas d'intervention d'urgence (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Réaction expéditive et coordonnée à un accident impliquant des produits dangereux.	DGTMD.
Code de recommandations techniques de détection des fuites et des émissions de gaz (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Besoins de déterminer si un wagon ou camion citerne satisfait les normes du transport.	DGTMD.
Evaluation des facteurs de risques à proximité d'un corridor ferroviaire (31).	Proposé.	Sécurité, évaluation de dangers, fuites et déversements.	Evaluation des risques encourus par la population proche d'une voie ferrée en cas de déversement dangereux.	DGTMD.
Etablissement de critères pour le stockage temporaire (31).	Proposé.	Sécurité (se rapporte aux fuites et déversements accidentels).	Nécessité d'établir une réglementation et des directives pour le stockage temporaire.	DGTMD.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Contrôle des émissions polluantes des véhicules automobiles.	Proposé.	Emissions des moteurs à combustion interne. Adaptation de la Loi sur la sécurité des automobiles aux transports aérien, ferroviaire, et maritime. Amendements pour les véhicules hors circulation routière.	Les émissions des véhicules à moteur contribuent sérieusement à la pollution atmosphérique. Les répercussions sont insuffisamment évaluées et devraient donc être davantage documentées.	Fédération de la sécurité des véhicules automobiles.
Accord protocolaire sur les émissions de NO_X.	Proposé.	Emissions des moteurs à combustion interne. Travaux pour aller à l'encontre d'un futur accord international sur l'émission des oxydes d'azote.	Le Canada doit s'aligner sur les accords internationaux régissant le contrôle de la qualité de l'air au niveau de la planète.	Fédération de la sécurité des véhicules automobiles.
Inventaire et usage des CFC et des extincteurs au halon 1211 et 1307.	Complété en 1989.	Emissions des moteurs à combustion interne. Cet inventaire devant être soumis à la demande du ministère de l'Environnement.	Les CFC sont dorénavant interdits sous la Loi fédérale de protection de l'environnement à cause de leurs effets destructeur de l'ozone.	Groupe des politiques et de la coordination.
Modélisation de la consommation de carburant des automobiles.	En cours.	Emissions des moteurs à combustion interne. Consommation spécifique selon l'usage.	Une modélisation fidèle est un outil utile pour prévoir les émissions des automobiles en fonction du temps.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Comparaison des émissions provenant des carburants actuels et des nouveaux carburants.	Proposé.	Emissions des moteurs à combustion interne. Corrélation et analyse critique des quantités d'émissions produites par unité d'énergie utilisée.	Donner des éléments de comparaison entre différents carburants en fonction de leur impact sur l'environnement.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Etudes des cycles de décharge des gaz d'échappement des moteurs à combustion interne.	En cours.	Emissions des moteurs conventionnels. Efficacité de la consommation de carburant.	Efficacité du rendement de la combustion avec minimisation de la production d'émissions polluantes.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Rendement et émissions des moteurs au méthanol.	Rapport attendu.	Emissions des moteurs à combustion interne. Comparaison avec les moteurs à essence traditionnelle.	Avantages et inconvénient du méthanol comme carburant par rapport aux essences actuelles.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Emissions au démarrage. Efficacité et émissions des véhicules pouvant fonctionner avec plusieurs types de carburant.	En cours.	Combustion et émissions des moteurs à combustion interne.	Vu que les différents carburants ont des coefficients stoechiométriques différents lors de la combustion avec l'oxygène de l'air, on doit pouvoir adapter différents systèmes d'injection.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Analyse des cycles de décharge des gaz d'échappement avec le méthanol comme carburant.	En cours.	Combustion et émissions des moteurs à combustion interne.	Les pires émissions polluantes des moteurs se produisent lorsque la combustion est incomplète (ex: au moment du démarrage). La diminution de l'injection au démarrage réduit les émissions polluantes.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Comparaison de l'efficacité énergétique pour la conversion d'un moteur d'automobile au méthanol.	Projet à définir.	Combustion et émissions des moteurs. Efficacité du méthanol par rapport aux essences actuelles.	Déterminer la viabilité du méthanol comme nouveau carburant pour les moteurs à combustion interne.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Analyse des émissions organiques produites par les moteurs au méthanol.	Proposé.	Combustion et émissions des moteurs.	Produire une comparaison entre les émissions de la combustion d'essences et de méthanol. Celles des essences sont déjà richement documentées en ce qui a trait aux composés organiques toxiques à la population et néfastes à l'environnement.	Réglementation de la sécurité routière et des véhicules automobiles.
Revêtement des cylindres des moteurs - Phase I (1).	En cours.	Efficacité énergétique des moteurs. Application d'un revêtement sur les parois des cylindres de moteurs de locomotives pour diminuer l'usure et la friction.	Les forces de frottements diminuent l'efficacité des moteurs et augmentent la consommation de carburant produisant par conséquent davantage d'émissions.	Centre de développement des transports.

TRANSPORTS CANADA
INVENTAIRE DES TRAVAUX DE R&D SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES
TRANSPORTS ROUTIER ET FERROVIAIRE (suite)

PROGRAMMES D'ETUDES	STATUT	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	OBJET	CHERCHEURS ACTUELS OU POTENTIELS
Stabilisation des couches de neige sur les routes (1).	Complété.	Infrastructures diverses. Réduction des coûts de déblayage de la neige sur les routes et les trottoirs.	A la réduction du déneigement des routes s'ajoute une diminution du salage et du sablage des routes, lesquelles améliorent la qualité des eaux de ruissellement à la fonte.	Centre de développement des transports avec participation de la Sécurité du transport routier.
Empaquetage des produits infectieux (1).	En cours.	TPD. Méthodes d'analyses pour dépister et diagnostiquer les spécimens infectieux dans le système de distribution des marchandises au Canada.	Etablissement d'une normalisation pour assurer la sécurité de la manutention et du transport de produits infectieux.	Centre de développement des transports avec la participation de la division du fret aérien.
Système Rapreno pour réduire les émissions de NO_x (1).	En cours.	Combustion et émissions des moteurs. Réduction des émissions de NO_x dans les moteurs alimentés au diesel ou au gaz naturel.	Comparaison du système Rapreno avec celui d'injection d'ammoniaque dans les gaz d'échappement pour contrôler les émissions de NO_x.	Centre de développement des transports.
Informatisation d'un système expert pour déclencher un plan d'intervention d'urgence en cas de déversement extérieur (21).	Proposé.	Création d'un logiciel facile à exécuter pour coordonner et diriger les opérations de nettoyage.	L'intervention d'urgence doit être immédiate et sans confusion sur la manière de réagir, même pour les spécialistes. La préparation minutieuse au préalable d'un système expert contrôlant permet d'assurer l'efficacité totale d'une équipe d'intervention d'urgence.	Centre de développement des transports avec la coopération de la section des urgences de la Garde côtière du Canada.